9701/29

Niveau(x) d'enseignement : 3 Numéro EDUQ : 9970129
Centre d'intérêt : 520

Harnois, Jocelyne

Analyse descriptive d'une stratégie pédagogique visant le développement cérébral de l'enfant / par Jocelyne Harnois. -- [Trois-Rivières?] : J. Harnois, 1989.
viii, 79 : ill. ; 28 cm.

Résumé : f. [i]-iii. "Rapport de recherche présenté à l'Université du Québec à Trois-Rivières, Programme de maîtrise en éducation". Bibliogr. : f. 75.

Vedette(s)-secondaire(s) : Université du Québec à Trois-Rivières. Programme de maîtrise en éducation.

Descripteur(s) : Pratique pédagogique * Stratégie * Développement de l'enfant * Primaire (Ordre d'enseignement)

Identificateur(s) de nom : Tremblay-Sergerie, Adela

Identificateur(s) de sujet : Développement cérébral

En tant qu'enseignante auprès d'enfants du niveau primaire, et ayant identifié le cerveau comme le centre intégrateur de toutes les possibilités humaines, l'auteure situe sa recherche autour de son souci de rendre l'enfant conscient des possibilités de son cerveau et de lui donner le goût de les exploiter au maximum. Dans cette perspective, cette recherche, strictement théorique et descriptive veut mettre à jour certaines connaissances sur le cerveau et son développement et établir les liens et la cohérence entre ces connaissances et une stratégie pédagogique créée par Adéla Tremblay-Sergerie intitulée "Prise de conscience de son moi pour les jeunes". Sur le plan conceptuel, on étudie le développement du cerveau humain en se limitant aux aspects génétique, environnemental et d'auto-développement. Puis on analyse le modèle d'intervention créé par A. Tremblay-Sergerie en deux temps. Dans un premier temps, on présente la structure, la didactique, le matériel et l'échéancier de cette stratégie pédagogique. Dans un deuxième temps, on procède à l'analyse proprement dite du modèle via le cadre conceptuel et une grille d'analyse de l'intervention éducative. Cette analyse permet de conclure que la stratégie étudiée intègre les trois grands pôles (génétique, environnemental et d'auto-développement) orientant le développement cérébral. On fait également ressortir les points forts et les points faibles de cette stratégie en soulignant l'importance de poursuivre cette recherche d'une recherche expérimentale.

Type de document :

9070129

UNIVERSITE DU QUEBEC

# ANALYSE DESCRIPTIVE D'UNE STRATEGIE PEDAGOGIQUE VISANT LE DEVELOPPEMENT CEREBRAL DE L'ENFANT

par

JOCELYNE HARNOIS

Programme de maîtrise en éducation

Rapport de recherche

présenté à

L'Université du Québec à Trois-Rivières

juillet 1989

## RESUME

Comme enseignante auprès d'enfants du niveau primaire, nous avons toujours présent à l'esprit le souci du développement global de chaque enfant. Nous voulons avant toute chose rendre l'enfant conscient de ses possibilités et lui donner le goût de les exploiter au maximum. Dans cette optique nous avons toujours cherché à orienter notre action éducative vers l'atteinte de ce but.

Ayant identifié le cerveau comme le centre intégrateur de toutes les possibilités humaines, il nous est apparu fondamental d'orienter notre action éducative vers l'actualisation du potentiel cérébral, potentiel illimité s'il en est un. Nos recherches nous ont fait découvrir une stratégie pédagogique dont le but est précisément la prise de conscience par l'enfant des possibilités de son cerveau et leur actualisation. Cette stratégie créée par Adéla Tremblay-Sergerie s'intitule Prise de conscience de son moi pour les jeunes.

Nous avons voulu soumettre cette approche à la rigueur de l'analyse avec comme toile de fond les connaissances actuelles sur le cerveau, sa dynamique de fonctionnement et de développement.

De cette analyse est ressortie la conclusion que la stratégie de prise de conscience proposée par Adéla Sergerie intègre d'une manière cohérente et pertinente les trois grands pôles d'investigation de la

science sur le cerveau à savoir: l'apport génétique dans le développement du cerveau, l'apport des stimuli du milieu ambiant et l'apport du sujet lui-même dans ce développement.

D'abord, cette stratégie apporte aux enfants un contenu d'apprentissage concernant le développement génétique du cerveau (architecture, zones fonctionnelles et spécialisations hémisphériques) conforme aux données actuelles de la science.

De plus, il est ressorti que la didactique utilisée, autant dans sa forme (ateliers)que dans son contenu (répétitions, rythmes) constitue en soi un milieu riche et stimulant auquel le cerveau est susceptible de réagir dans le sens d'une multiplication d'interconnexions neuroniques, autrement dit dans le sens d'un plus grand développement.

Enfin, il est ressorti que cette stratégie intègre parfaitement bien le concept d'auto-structuration du cerveau en faisant appel chez l'enfant, au pouvoir de sa pensée consciente et intentionnelle sur ses propres structures cérébrales.

Cette analyse descriptive est accompagnée de commentaires pédagogiques susceptibles de faciliter l'actualisation de cette stratégie dans le milieu scolaire.

Considérant le caractère positif des résultats de notre analyse, nous pensons que la stratégie proposée devrait induire chez l'enfant une plus grande confiance en soi, une meilleure attention, une meilleure

concentration et une utilisation plus globale de ses possibilités, ce qui pourrait être mesurable dans le cadre d'une recherche expérimentale.

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier François, mon mari, pour son support et ses précieux conseils. Merci à mes enfants David et Marie-Eve pour leur patience et l'autonomie dont ils ont fait preuve pour me permettre de mener à terme ce projet. Merci à Madeleine Dwane pour la confiance qu'elle m'a témoignée, et pour la rigueur intellectuelle dont elle a fait preuve pour me guider dans ma démarche.

Je remercie la Fondation C.E.U. pour la bourse d'étude qu'elle m'a accordée afin de faciliter la poursuite de cette recherche.

Je dédie ce travail à tous les êtres humains qui ont soif d'exploiter au maximum leurs possibilités.

## TABLE DES MATIERES


Page

RESUME ..... ii

REMERCIEMENTS ..... iv

TABLE DES MATIERES ..... v

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES ..... viii

CHAPITRES

I. PROBLEMATIQUE ..... 1

1.1 Objectif de la recherche ..... 7

1.2 Importance de la recherche ..... 7

1.2.1 Pour la pédagogie en général ..... 8

1.2.2 Pour l'enseignement ..... 8

1.2.3 Pour notre formation personnelle ..... 9

1.3 Limites de cette recherche ..... 9

II DEVELOPPEMENT DU CERVEAU ..... 12

2.1 Apport génétique..... 12

2.2 Apport environnemental..... 23

2.3 Apport du sujet lui-même..... 30

2.4 Question de recherche ..... 38

III METHODOLOGIE ..... 39

3.1 Description du modèle d'intervention à analyser..... 41

3.2 Description de la grille d'analyse proposée par De Corte..... 50

3.2.1 Critères d'analyse retenus..... 52

IV ANALYSE ET COMMENTAIRES PEDAGOGIQUES ..... 53

4.1 Cohérence interne entre les composantes ..... 53

4.1.1 Les contenus d'apprentissage versus les connaissances sur le concept de développement architectural du cerveau..... 53

4.1.2 Activités d'apprentissage et didactique utilisée versus le concept d'apport du milieu dans le développement cérébral..... 62

4.2 Adéquation entre les objectifs poursuivis et les situations proposées..... 66

4.2.1 Continuité entre le besoin de départ ressenti et les situations d'apprentissage proposées..... 66

4.2.2 Réalisme et applicabilité de ces situations d'apprentissage dans le milieu scolaire..... 72

V CONCLUSION ET PERSPECTIVES D'AVENIR ..... 75

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ..... 79

ANNEXE I : Prise de conscience de son moi pour le jeunes

par Adèla Tremblay-Sergerie..... 88

## TABLEAU ET FIGURES


| | | Page |
|---|---|---|
| TABLEAU I | Schéma de la stratégie "Prise de conscience de son moi pour les jeunes" ..... | 49 |
| FIGURE 1 | Les trois niveaux de cerveau d'après Mc Lean . | 16 |
| FIGURE 2 | Le cervelet: Centre de coordination des mouvements ..... | 17 |

## CHAPITRE I

### Problématique

Notre expérience d'enseignement en enfance inadaptée et au primaire régulier nous a toujours sollicitée dans le sens d'un développement intégral de chaque enfant. En effet, nous avons toujours voulu que chaque enfant se développe non seulement sur le plan intellectuel mais qu'il développe aussi une solide confiance en ses possibilités physiques et en ses possibilités d'auto-transcendance, c'est-à-dire d'aller au-delà de ce qu'il a toujours réalisé en utilisant son potentiel.

Au lieu de vivre cet idéal dans le quotidien, nous nous sommes continuellement retrouvée face à une limite (...) et de taille. Cette limite tient au fait que le cadre scolaire traditionnel tend à solliciter davantage l'aspect intellectuel au détriment des autres aspects de la personnalité. Cette tendance du système éducatif a pour effet d'inciter les jeunes à couper leurs propres ailes au lieu d'exploiter leurs possibilités multiples avec pour conséquences que la majorité des élèves croient qu'ils ont peu de possibilités, qu'ils ne sont pas ou peu intelligents. En outre, beaucoup d'enfants se croient incapables d'aller au-delà de ce qu'ils ont toujours réussi jusqu'à présent.

Face à cette situation une question nous habitait continuellement: que pouvions-nous faire, en tant qu'éducatrice, pour aider nos élèves à croire en leurs possibilités de telle sorte qu'ils aient la confiance

nécessaire pour se développer le plus possible? Il demeurait évident pour nous que la réponse à cette question ne se trouvait pas dans l'enseignement dit "correct" d'un savoir spécifique au programme, ni dans l'apprentissage "correct" de ces notions. A en juger par l'attitude limitative de nos élèves, ce système enseignement\apprentissage n'était pas garant du développement intégral de l'enfant, loin s'en faut. Quand on s'arrête à penser que l'enfant est un être physique autant que psychique, spirituel autant qu'intellectuel, il devient illusoire de croire qu'on peut ne développer que la facette intellectuelle sans mettre en péril le concept même de développement intégral.

Notre expérience scolaire de même que notre expérience de mère de deux enfants nous confirmaient dans cette certitude qu'il fallait aborder l'éducation de l'enfant dans une perspective de globalité. Malgré cette certitude, la question demeurait entière: comment arriver à toucher chez l'enfant toutes les facettes de son être? Comment arriver à rejoindre la globalité d'un système vivant aussi complexe que celui de l'être humain? Y aurait-il un principe unificateur de cette complexité? Si oui, quel était-il? Ces questions hantaient continuellement notre pratique éducative et nous ont littéralement poussée à entreprendre une recherche, une quête de réponses.

Plusieurs éléments de réponses nous ont été proposés par les sciences biologiques, en particulier les sciences qui étudient le cerveau humain. C'est donc vers ce champ de recherche des plus fertile que s'est tourné notre intérêt.

Les recherches scientifiques confirment que le cerveau est le centre intégrateur de tout l'être. Elles ont fait la démonstration qu'aucune pensée, aucune parole ou action n'a lieu sans mobilisation d'un ensemble ou d'un autre du réseau nerveux cérébral. Autrement dit, tout acte humain prend nécessairement appui sur l'une ou l'autre des parties du cerveau. A la lumière de cette connaissance du caractère intégrateur du cerveau humain, nous nous sommes demandé s'il ne fallait pas y voir là l'idée unificatrice pour arriver à développer l'être dans son intégralité. Dans l'affirmative, était-ce dans cette voie que nous devions orienter notre recherche? Intuitivement, nous sentions que cette piste était des plus prometteuses et c'est sur la base de cette intuition que nous avons décidé de pousser plus avant nos recherches. Nos réflexions, toujours alimentées par nos lectures sur le cerveau, nous ont amenée à la conclusion que la synthèse des connaissances sur le développement cérébral pourrait être une des clés du développement intégral de l'enfant. Cependant, cette conclusion ne pouvait être que provisoire puisque fondée uniquement sur une connaissance plutôt fragmentaire du développement du cerveau. Nous devions pousser plus avant nos recherches.

Nous avons alors décidé de cerner plus profondément et rigoureusement les apports scientifiques sur le cerveau, son fonctionnement et son développement.

Préoccupée par l'application pédagogique de ces connaissances sur le cerveau, nous nous sommes tournée vers des types de recherches, fort peu nombreuses d'ailleurs, qui tentent de faire l'intégration de ces

connaissances dans une pratique pédagogique cohérente. C'est ainsi que nous avons pris connaissance des travaux impressionnants de Gabriel Racle, neuro-pédagogue, qui nous propose une approche éducative environnementale en harmonie avec les lois du développement cérébral. Dans cette approche, il nous suggère un modèle d'environnement physique, affectif et cognitif correspondant à la structure hiérarchique du cerveau et propice à l'utilisation optimale par l'enfant de son cerveau. Cette approche nous a semblé justifiée et nous tâchions d'y souscrire le plus possible dans notre pratique éducative. Cependant, nous ne pouvions nous empêcher de reconnaître dans cette vision une lacune importante. À notre avis, on n'y considérait le développement du cerveau que dans son aspect inconscient et mécanique, négligeant une facette importante, à savoir l'apport de l'enfant lui-même dans le développement de son propre cerveau et nous entendions par là un apport conscient. Nous étions et nous demeurons encore persuadée que l'enfant peut et doit devenir un maître d'oeuvre conscient et actif dans l'actualisation de ses possibilités. Cependant, dans un contexte éducatif et sociétal où les objectif réels sont loin d'être la conscience individuelle, il ne nous apparaissait pas surprenant que les connaissances sur le cerveau ne débouchent pas encore sur la prise de conscience par l'enfant lui-même des immenses possibilités qui sommeillent dans son cerveau. Cette constatation ne nous a pas empêchée de poursuivre inlassablement nos recherches.

Persuadée que notre rôle d'éducatrice était d'amener l'enfant à sa pleine réalisation d'une manière consciente nous avons donc poursuivi notre recherche dans le sens d'une approche éducative favorisant avant tout la mise en branle d'un processus de prise de conscience de ses

possibilités par chaque et enfant leur actualisation. D'une manière incessante, nous avons poursuivi ce but et nous sommes consacrée à alimenter notre réflexion sur les possibilités de développement du cerveau. Ces réflexions nous ont amenée à nous ouvrir sur l'infinité de possibilités de développement que recèle le cerveau de chaque enfant. Nous décidâmes donc de parler aux enfants des découvertes que nous faisions et nous les incitions à croire en leur potentiel et à utiliser au maximum leur cerveau. Eux se montraient très intéressés par ces connaissances, mais nous demeurions insatisfaite car ces prises de conscience, bien que valables, ne débouchaient pas sur une approche pédagogique appropriée qui amènerait chaque enfant à faire cette prise de conscience selon son âge et, surtout, selon les lois même du développement cérébral. En effet, il nous apparaissait évident qu'une approche éducative cohérente favorisant le développement optimal du cerveau devit prendre comme modèle la dynamique même du fonctionnement du cerveau. Or, cette dynamique s'avérait en être une d'interaction constante entre les différentes composantes et son milieu intérieur autant que son milieu extérieur. Nous avons donc orienté nos recherches dans le sens d'une meilleure compréhension de la structure du cerveau et de ses composantes, de sa sensibilité au milieu ambiant et de sa capacité de réagir à sa propre réflexion, à sa propre pensée.

Au fur et à mesure de cette progression dans l'univers complexe du cerveau humain, nous ressentions le besoin de plus en plus pressant d'intégrer les concepts découverts dans une pratique pédagogique cohérente. Cette intégration s'imposait si nous voulions atteindre notre objectif qui était, on s'en souviendra, de favoriser la prise de

conscience par l'enfant des possibilités de son cerveau et leur actualisation optimale.

Toute approche visant l'atteinte de cet objectif devait, à notre avis, organiser ce qui était déjà connu sur le cerveau et favoriser l'interaction entre les différentes composantes du cerveau et ce, d'une manière consciente chez l'enfant. Quel défi! A notre connaissance rien de tel n'existait dans la littérature pédagogique traditionnelle.

Nos recherches n'ont cependant pas été vaines car elles ont été éclairées par la rencontre d'une chercheuse qui a voulu établir les liens entre le développement du cerveau et le comportement humain en particulier au niveau de la conscience.

Les écrits de cette auteure, Adèla Tremblay-Sergerie, nous ouvraient donc des pistes fort interessantes. Co-auteure du volume "De la cellule à la morpho-psychologie humaine", elle a tenté, dans ses écrits, d'établir une corrélation entre le développement du cerveau et l'ébauche de la personnalité et du psychisme humain. Suite à la publication de son ouvrage en 1967, madame Sergerie a poursuivi sa réflexion et a laissé certains écrits dont la "Prise de conscience de son moi pour les jeunes" une approche sous forme d'ateliers dont l'objectif est précisément la prise de conscience, par l'enfant d'âge scolaire, des possibilités de son cerveau et l'activation de ce potentiel. Ce fut pour nous une découverte marquante car nous venions d'associer à notre cheminement théorique, une démarche pédagogique concrète, essentiellement basée sur une connaissance du cerveau humain, et qui nous semblait cohérente.

Cet apport important dans la poursuite de notre questionnement nous a amenée à la formulation d'une question qui a servi de base à l'élaboration de ce rapport de recherche. Cette question et les motifs qui l'ont entrainée, seront explicités dans les lignes qui vont suivre.

Ayant soumis notre enthousiasme à la rigueur de l'objectivité, nous avons voulu questionner la validité et la cohérence de cette approche. Notre cheminement d'éducatrice nous ayant amenée à désirer le développement conscient du potentiel cérébral de l'enfant à l'intérieur du système scolaire, nos recherches théoriques nous ayant conduite à une meilleure connaissance du cerveau, il devint impérieux pour nous d'analyser toute nouvelle approche à la lumière de ce désir et de nos acquis de connaissances.

## 1.1 Objectif de la recherche

Ce sont ces considérations qui ont définitivement fixé notre désir d'entreprendre cette recherche avec comme objectif bien précis de mettre à jour certaines connaissances sur le cerveau et son développement et d'établir les liens et la cohérence entre ces connaissances et la méthode de développement proposée par Adéla Tremblay-Sergerie.

## 1.2 Importance de la recherche

Les questions qui nous incitent à entreprendre cette recherche nous semblent d'un grand intérêt pour le monde de l'éducation autant que pour nous.

1.2.1 Pour la pédagogie en général

A ce moment de l'histoire humaine, il devient nécessaire, voire même inévitable, de tenir compte de toutes les recherches et des travaux qui peuvent contribuer à stimuler la pédagogie de même que du rôle de l'interdisciplinarité dans les sciences de l'éducation.

Comme le cerveau est le support de tout comportement et de tout apprentissage,

> il faut rassembler, juxtaposer et intégrer toutes les disciplines portant sur son développement. Partout à travers le monde, des médecins, généticiens, neurologues, psychologues et pédagogues apportent un éclairage nouveau, une dimension nouvelle à l'action éducative. Pouvons-nous les ignorer? (Racle, Gabriel, La pédagogie interactive, p. 9).

Personnellement, nous croyons que non. A l'instar d'Albert Jacquart nous sommes d'accord pour dire que

> bâtir une société tenant véritablement compte des possibilités humaines nécessite une réflexion sur ce que pourrait être une pédagogie fondée sur la réalité biologique (non seulement réalité des métabolismes, mais celle de l'autostructuration), une bio-pédagogie. (Jacquart, Albert, Inventer l'homme, pp. 170 - 171).

Cette recherche sur le cerveau humain et ses possibilités de développement ne peut donc qu'enrichir la réflexion pédagogique.

1.2.2 Pour l'enseignement

La première raison d'être de la relation éducative enseignant-enseigné est sans contredit le développement intégral de l'enfant. Or, comme le cerveau est au coeur de ce développement, cette recherche pourrait constituer un outil de réflexion pour l'enseignant et, bien

qu'imcomplète, constituer une porte ouverte sur un plus grand degré d'atteinte de l'objectif visé.

Nous sommes d'accord avec Gabriel Racle qui nous dit que

> en étant conscients de l'importance du cerveau (...), l'enseignant serait en mesure de tenir compte des besoins d'interactions de toutes les parties du cerveau et non seulement solliciter la partie logique et raisonnement. (Racle, Gabriel, La pédagogie interactive, p. 9).

Une fois conscients des possibilités de développement du cerveau en général, les enseignants pourraient plus aisément faciliter le développement du potentiel cérébral de chaque enfant.

### 1.2.3 Pour notre formation personnelle

Personnellement, nous sommes heureuse d'entreprendre cette recherche, car elle contribuera certainement à une meilleure compréhension du processus de notre propre développement cérébral et nous guidera sûrement sur des pistes de plus en plus engagées d'auto-développement. De plus, cette recherche nous permettra de nous habiliter à l'analyse de plusieurs auteurs en fonction d'un concept unique et de faire la synthèse des liens entre les différents aspects d'un même concept.

## 1.3 Limites de cette recherche

Sur le plan conceptuel, il ne sera pas question dans le cadre de cette recherche, d'une étude exhaustive du cerveau humain. Nous nous limiterons à certains aspects qui nous ont semblé les plus utiles pour l'atteinte de l'objectif visé. nous étudierons donc l'aspect génétique

du développement du cerveau (non pas la génétique moléculaire, mais l'architecture du cerveau qui obéit à un programme génétique), l'aspect environnemental du développement du cerveau et l'aspect auto-développement.

Sur le plan du choix de l'approche étudiée, nous n'analyserons ni ne justifierons les différentes méthodes proposées dans la littérature scientifique pour le développement du cerveau. Nous nous limiterons à l'analyse d'une seule, parce que celle-ci est pédagogique, qu'elle s'adresse à des groupes d'âge que nous connaissons bien (9 - 12 ans) et qu'elle vise la prise de conscience par l'enfant des possibilités de son cerveau, ce qui correspond exactement à nos objectifs pédagogiques.

Sur le plan de l'objet d'investigation, il n'y aura pas de vérification expérimentale des liens pouvant exister entre l'approche pédagogique proposée et les connaissances actuelles sur le cerveau. Cette recherche se veut une recherche strictement théorique et descriptive.

Sur le plan de la méthode, cette recherche se limitera à l'application d'une grille d'analyse concernant la structure des ateliers proposés et leurs objectifs, en regard des trois (3) grands pôles d'investigation sur le cerveau et de certaines nécessités pédagogiques.

Comme vous l'avez constaté notre problématique est issue de multiples expériences d'intervention auprès d'enfants du primaire, lesquelles visaient toujours le développement intégral de chaque enfant. Cet objectif, sans cesse poursuivi, nous a littéralement poussée dans une

quête incessante de connaissances sur le développement intégral de l'enfant. Cet objectif d'intégralité dans le développement de l'enfant nous a amené à chercher un centre intégrateur que nous avons identifié comme étant le cerveau. Encore fallait-il connaître cet organe complexe, de même que les lois qui président à son développement, et, accorder notre pratique pédagogique à ces connaissances, ce qui constitue le coeur de notre problématique. De cette problématique ont suigi un questionnement de même qu'un objectif de recherche et le désir de mener à terme ce projet de recherche.

Ces jalons étant clairement définis, l'étape suivante consistait à élaborer une conceptualisation propre à cette démarche. Le chapitre qui va suivre traitera donc du cadre conceptuel et de la question de recherche qui en découle.

## CHAPITRE II

### Développement du cerveau

Avant l'élaboration d'une stratégie pédagogique visant la prise de conscience par l'enfant des possibilités de son cerveau et leur actualisation, il est capital que l'éducateur ou le pédagogue connaisse la structure du cerveau de même que les facteurs qui président à son développement.

Des recherches scientifiques actuelles portant sur le cerveau humain, ressortent trois grands facteurs de développement cérébral que nous élaborerons comme suit: 2.1 l'apport génétique, 2.2 l'apport environnemental et 2.3 l'apport du sujet lui-même.

#### 2.1 Apport génétique

L'apport génétique concerne essentiellement "l'organisation fonctionnelle du système nerveux central", c'est-à-dire "les grands traits de cette organisation, à savoir, la forme du cerveau et de ses circonvolutions, la disposition de ses aires et son architecture générale" (Changeux, J.- P., L'homme neuronal p. 326).

Cette organisation est soumise à des lois biologiques strictes ne souffrant aucune violation sans risque d'aliénation pour l'individu. (Ex.: si des lésions sont faites au cerveau, un handicap plus ou moins

grave suivra). Il est donc d'une importance capitale de connaître et de respecter cet apport génétique, si l'on veut intervenir efficacement au niveau du développement cérébral. Cette première partie du cadre conceptuel traitera donc de l'architecture du cerveau qui relève essentiellement du déterminisme génétique.

Nous n'entrerons pas, au cours de cette étude, dans les méandres de la génétique moléculaire. Nous tenterons plutôt de tracer un portrait de l'architecture du cerveau commun à tout être appartenant à l'espèce humaine. Pour comprendre cette architecture, il faut être conscient que le cerveau de l'homme du XXe siècle est le fruit d'un long processus évolutif qui s'est effectué par grands stades successifs ou mutations génétiques. Il est possible de lire la trace de cette longue évolution en observant le cerveau de l'homme actuel.

"Aussi bien chez l'individu en développement, qu'au cours de l'évolution des espèces,

> la construction du cerveau se fait par addition de couches ou étages successives de plus en plus complexes, de telle sorte que chaque nouvelle strate recouvre, en l'incorporant la structure sous-jacente. (Vincent, Jean-Didier, Biologie des passions, p. 125).

C'est donc à dire que, tous les acquis faits en cours d'évolution sont conservés. Autrement dit, lorsque de nouvelles structures s'ajoutent, les anciennes demeurent en diminuant cependant d'importance et de taille et, des connexions et voies nerveuses s'installent entre les anciennes et les nouvelles structures. C'est ainsi qu'au cours de l'évolution, on observe un déplacement progressif vers l'avant, des fonctions principales du cerveau. L'architecture du cerveau humain contemporain révèle une

structure hiérarchique ou étagée. A chaque étage est, si l'on peut dire, dévolue une fonction . A l'étage inférieur, au dessus de la moëlle épinière, nous reconnaissons la présence "d'un cerveau ancien ou cerveau reptilien" qui gouverne les fonctions végétatives de l'organisme. "C'est le plan des automatismes et il caractérise le niveau atteint par les fonctions du cerveau du nouveau-né" (Lazorthes, G., Le Cerveau et l'esprit, p.15).

Au-dessus du cerveau reptilien est venu s'étendre, chez les mammifères primitifs (hérissons, marsupiaux), celui qu'on appelle communément le cerveau mammalien ou système limbique (à cause de sa forme circulaire) Cette structure permet le passage d'un comportement purement réflexe à un comportement perceptif, c'est-à-dire, une riposte réfléchie à une action stimulante. Une certaine plasticité du cerveau apparait alors. On peut dire que le cerveau limbique représente la première tentative de libérer le cerveau des comportements stéréotypés inadéquats du cerveau reptilien (Id. p. 175).

Cette structuration évolutive du cerveau n'est ni plus ni moins qu'une montée graduelle de l'être vers de plus en plus d'autonomie et de liberté par rapport au déterminisme purement génétique. Dans cette montée, une étape ultime reste à franchir. Cette étape correspond à la formation de cellules nerveuses d'une extrême complexité formant une troisième structure au-dessus des cerveaux anciens. Ce troisième cerveau, nous l'appellerons le néencéphale ou encore le néo-cortex (qui signifie nouveau cerveau, à cause de sa formation relativement récente).

Ce nouveau cerveau se superpose au système limbique (voir figure 1 à

la page suivante). "Il est le support des activités supérieures, cognitives, volontaires qui deviennent progressivement plus complexes chez les êtres plus évolués et atteignent leur plus grand développement chez l'homme" (Lazorthes, Guy, Le cerveau et l'esprit, p. 77). Du comportement purement réflexe du cerveau reptilien au comportement instinctif et émotionnel du système limbique, nous passons maintenant, avec le néo-cortex, à un comportement réactionnel d'adaptation (il choisit sa réponse) qui peut tendre à réformer à la fois la nature extérieure et sa propre nature (surtout chez l'homme).

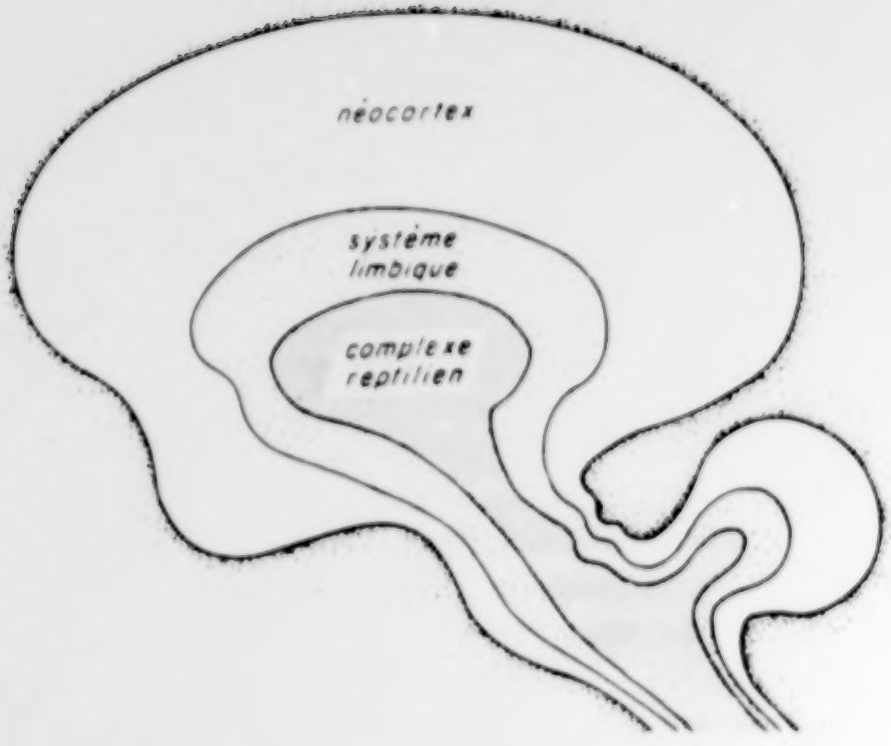
Avec le néo-cortex, l'homme est capable d'actes de raison, d'actes logiques basés sur l'analyse des causes et des effets. C'est le néo-cortex, avec ses lobes frontaux, qui permet à l'homme d'être conscient de lui-même. C'est donc cette partie du cerveau qui retiendra la plus grande part de notre attention dans cette étude, puisqu'elle constitue la base biologique de la prise de conscience que nous voulons tant favoriser chez l'enfant.

Une autre structure, d'une importance capitale retient notre attention. Il s'agit du cervelet, celui que nous pourrions appeler le grand coordonnateur et le grand équilibrateur du système nerveux volontaire (soumis à la volonté) et involontaire (réflexe automatique). Cette partie postérieure et antérieure du cerveau "représente chez l'homme, 10% du poids total de l'encéphale" (Robert, J.- M., Comprendre notre cerveau, p. 69) (voir figure 2).

Il existe une relation étroite entre le néo-cortex et le cervelet.

Figure 1

LES TROIS NIVEAUX DU CERVEAU D'APRÈS MC LEAN

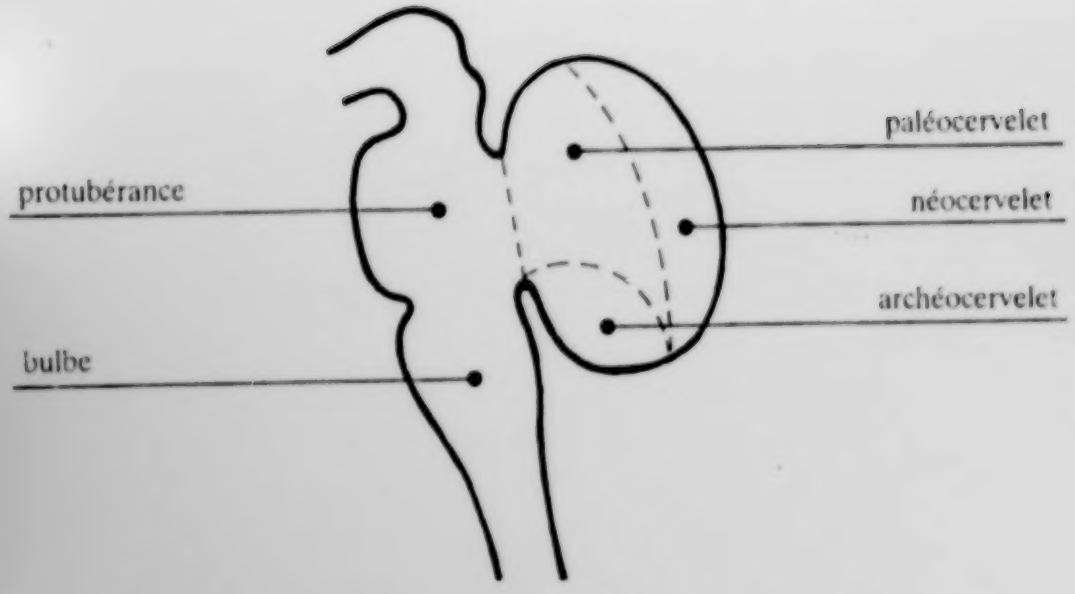



Tiré de: Lazorthes, Guy, Le cerveau et l'esprit, p. 75.

Figure 2

LE CERVELET: CENTRE DE COORDINATION DES MOUVEMENTS

*La vie bête*




**Archéo-cervelet:** Très vieux cervelet qui coordonne les mouvements réflexes. Il est relié au cerveau reptilien.

**Paléo-cervelet:** Vieux cervelet qui coordonne encore les mouvements réflexes mais il est relié au système limbique.

**Néo-cervelet:** Nouveau cervelet. Il est richement relié (aller-retour) au cortex cérébral. Il coordonne les mouvements volontaires.

**Tiré de:** Robert, J.- M., Comprendre notre cerveau, p. 69.

> Ce dernier peut répondre à des messages du cortex ou agir seul et organiser des activités autonomes. C'est ainsi que, tout en s'occupant d'un problème particulier et de ses solutions (néo-cortex) on peut vaquer à des occupations tout à fait différentes comme marcher, courir, faire de la bicyclette, etc... Le cervelet prend alors en charge les coordinations musculaires requises" (Robert, J.- M., Comprendre notre cerveau, p. 69).

C'est donc dire l'importance du cervelet dans notre vie d'êtres humains conscients.

Un autre aspect architectural du cerveau retiendra particulièrement notre attention à cause de son caractère révélateur pour la compréhension des possibilités de notre cerveau. Cette remarquable donnée de l'évolution cérébrale est la spécialisation hémisphérique. Non seulement le cerveau présente-t-il une architecture étagée de bas en haut, mais il présente également une division horizontale. En effet, le cortex est divisé en deux hémisphères cérébraux qui sont reliés entre eux par des millions de fibres nerveuses formées par le corps calleux.

"Si, anatomiquement, les deux hémisphères sont à peu près identiques, il n'en va pas de même pour les fonctions qu'ils accomplissent" (Racle, G., Pédagogie interactive, p. 28). Cette dissymétrie fonctionnelle est propre à l'homme. Le néo-cortex est essentiellement formé d'aires motrices et d'association, autrement dit il "sert non seulement d'analyseur, mais il joue aussi un rôle d'acteur" (Changeux, J.- P., L'homme neuronal, p. 162).

"Une part considérable de la surface du cortex cérébral propre à l'homme est dévolue à la communication sociale" (idem, p. 164). De nombreuses recherches scientifiques désignent "l'hémisphère gauche comme

le siège privilégié du langage" (Racle, G., Pédagogie interactive, p. 28) qui "intervient comme véhicule dans la communication des concepts entre individus du groupe social" (Changeux, J.- P., L'homme neuronal, p. 188). L'hémisphère droit quant à lui, apparait "capable d'élaborer un concept indépendamment de tout verbe..." (Robert, J.- M., Comprendre notre cerveau, p. 126). L'hémisphère gauche contribuerait donc essentiellement à la communication sociale verbale et conceptuelle, alors que le droit serait responsable de l'action intentionnelle concrète de l'individu. Ce dernier semble jouer un rôle important dans l'articulation de l'espace corporel et extracorporel (ex.: s'habiller, dessiner, assembler des cubes ou les pièces d'un casse-tête, etc...) (La recherche en neurologie, articles choisis pp. 303 - 304).

Une autre zone du néo-cortex retient notre attention, car les neurones qui la composent donnent sa spécificité à l'être humain: ce sont les neurones préfrontaux et frontaux. Cette zone est "responsable des activités de programmation, de régulation et de vérification" (Lazorthes, G., Le cerveau et l'esprit, p. 106). Les neurones frontaux et préfrontaux n'existent que chez l'homme. Ils sont le siège où se programment les activités conscientes et où sont télécommandées toutes activités cérébrales (idem, p. 105). Ils se répartissent symétriquement sur les deux hémisphères. C'est à partir de ces lobes que s'élabore l'acte volontaire et libre, "acte d'une complexité énorme par rapport à l'acte automatique et réflexe" (Idem, p. 107).

Pour résumer (brièvement), on pourrait dire que le néo-cortex est le siège des fonctions supérieures du cerveau, lesquelles s'actualisent dans

une structure fonctionnelle asymétrique. Comme nous le dit si bien Jean-Didier Vincent,

> c'est le néo-cortex qui fait l'homme, avec l'extraordinaire développement des aires spécialisées dans la réception des messages venus du monde extérieur et dans la commande des mouvements. Il tend à se substituer aux structures sous-jacentes et à les dominer. (Biologie des Passions, p. 136).

Pour rendre l'enfant conscient des possibilités de son cerveau, il est primordial qu'il connaisse cette architecture du cerveau et surtout les zones du néo-cortex qui font de lui un être humain conscient et libre.

Cette connaissance de la structure en étage du cerveau, de ses aires et de son asymétrie hémisphérique, n'est utile que dans la mesure où nous sommes conscients que le cerveau forme un tout. Il ne faut pas oublier que "les activités mentales précitées nécessitent la participation de tout le cerveau" (Lazorthes, G., Le cerveau et l'esprit, p. 107). En effet, chaque partie s'insère dans un tout et toute activité sans une quelconque partie du cerveau, influence la totalité. Ce qui nous amène à parler brièvement d'un concept scientifique important dans notre compréhension du fonctionnement du cerveau, à savoir: le concept de cerveau hologramme. "Les chercheurs qui s'intéressent actuellement au cerveau le comparent à un hologramme: sorte de photocopie qui contient la photo entière en une quelconque partie du tout" (Pearce, J.-C., L'enfant magique, p.21).

Hésitante à ses débuts, la notion de cerveau hologramme est de plus en plus admise dans les milieux scientifiques. D'importantes recherches

effectuées par des physiciens de renommée mondiale (dont Karl Pribram) tendent à démontrer que "le cerveau encode de manière holographique toute l'information de l'univers" (Wilber, K., Le paradigme holographique, p. 182), (...) "tout comme chaque cellule du corps encode toute l'information nécessaire récapitulant tous les évènements cosmiques" (Ibid). Chaque partie du cerveau serait donc utile voir même nécessaire au tout et, l'hologramme pourrait être la meilleure métaphore physique disponible pour expliquer ce système biologique infiniment complexe (...) le cerveau.

C'est également la meilleure image à transmettre à l'enfant pour le rendre conscient de son moi dans "ses dimensions cosmiques, évolutionnaires, image du moi qui dépasse largement les images restrictives que nous ont transmis nos parents et nos pairs" (ibid).

Cette brève description de l'architecture du cerveau "nous démontre l'invariance des caractères de l'espèce, en particulier l'anatomie structurale" (zones spécialisées, spécialisation hémisphérique) "invariance assurée par la stabilité du matériel héréditaire" (Changeux, J.- P., L'homme neuronal, p. 236).

Si notre identité d'espèce est génétique, qu'en est-il de notre identité individuelle? Si l'architecture globale du cerveau relève de la génétique, qu'en est-il de l'anatomie fine du cerveau, c'est-à-dire au niveau du détail de l'interconnexions de toutes ses parties?

Jean-Pierre Changeux répond à cette question en affirmant que "le

développement de l'encéphale s'ouvre à l'environnement, qui, en quelque sorte, prend le relai des gènes" (L'homme neuronal, p. 352). A cet égard, il est plutôt révélateur de constater que le temps de contact se prolonge de manière exceptionnelle chez l'homme, avant la maturation complète de son cerveau.

Le pouvoir des gènes est donc indéniable mais pas absolu. "Le cerveau n'est pas livré, clefs en main" (Robert, J.- M. Comprendre notre cerveau, p. 50). Cette constatation nous amène à éclaircir un concept important dans la compréhension du développement cérébral. Ce concept est bien sûr, l'importance de l'apport du milieu dans ce développement, et il sera traité dans cette deuxième partie du cadre conceptuel de notre recherche.

## 2.2 Apport environnemental

Une fois la structure générale mise en place grâce au bagage génétique "Une ouverture sur le monde extérieur vient compenser le relâchement d'un déterminisme purement interne" (Jacquart, Inventer l'homme, p. 359).

Il apparait alors que le système nerveux est ouvert, plastique et modifiable dans ses réseaux de communication interneuronique, en réponse aux stimuli de l'environnement. Ce concept de réponse à un stimulus ne sera pas traité ici dans le cadre du béhaviorisme traditionnel générateur des comportements désirés, mais dans un cadre beaucoup plus élargi qui sera explicité dans l'élaboratioon du 3e concept, à savoir, l'auto-création du cerveau à partir des stimuli du milieu ambiant.

Dans l'élaboration de ce deuxième concept, nous avons voulu faire ressortir une propriété fondamentale du cerveau à savoir, son ouverture constante à l'environnement, c'est-à-dire à tous les stimuli pouvant pénétrer dans sa structure par les organes des sens. Cette propriété fondamentale d'ouverture est associée à une deuxième propriété tout aussi fondamentale des neurones, c'est-à-dire, leur grande plasticité.

Depuis Pavlov on sait que "la plasticité du cerveau est une propriété fondamentale des neurones" (Robert, J.- M., Comprendre notre cerveau, p. 25). Ce sont les organes des sens qui sont les portes ouvertes sur l'environnement (c'est-à-dire tous les stimuli pouvant parvenir aux organes des sens). Ceux-ci ont comme rôle principal

> d'enrichir le contenu cérébral en informations à mémoriser mais aussi de stimuler l'organisation des structures et connexions nerveuses. Sous stimuli, il y a donc établissement de communications entre les sens (capteurs), les voies de transmissions nerveuses (axones) et la réception corticale (synapses) (Ibid).

Ces centres interneuroniques constituent la structure détaillée du cerveau. De plus, "la richesse et la stabilité des contacts (interneuroniques) sont liés à la qualité, à l'intensité et à la répétition des sollicitations qui parcourent les circuits établis" (Ibid).

A la naissance, les zones du néo-cortex, siège des fonctions supérieures de l'homme, sont des zones vides, en attente de programmation. Mises en place génétiquement, ces zones ont cependant besoin de l'apport du milieu environnant pour se développer dans le détail de leurs interconnexions neuroniques. Pour y arriver, elles ont besoin d'un environnement riche. "Un environnement riche est un environnement qui apporte au cerveau un grand nombre de stimuli et de stimuli variés: sonores, visuels, tactiles, olfactifs, intellectuels, artistiques, affectifs, rationnels, donc d'ordres différents ou de même ordre mais diversifiés: musique, chants, voix, bruits divers, sons" (Racle, G., La pédagogie interactive, p. 103).

A cet égard, la célèbre expérience du Dr Mark Rosenweig (voir Racle, G., Pédagogie interactive, p. 102) avec des rats est révélatrice. Les observations consécutives à cette recherche révèlent que, placés dans un milieu riche en stimuli divers pendant une période assez courte, des rats montrent un cerveau beaucoup plus développé que les rats du groupe témoin placés dans un environnement normal. "Leur cortex est plus épais, plus lourd, les neurones sont plus grands, on trouve davantage d'A.R.N. dans

chaque cellule" (Racle, G., La pédagogie interactive, p. 102). Ce dernier point est très important puisque c'est l'A.R.N. qui "contrôle la formation des protéines dans la cellule" (Ibid p. 104). Comme la synthèse des protéines est responsable de la croissance des cellules et de la production des neuro-transmetteurs synaptiques (produits chimiques contenus dans les fentes synaptiques qui permettent la communication entre les neurones), ces cellules sont donc plus actives.

Même si les données des expériences effectuées sur des rats ne sont pas directement transposables à l'évidence sur l'homme "il n'en reste pas moins qu'il y a un grand nombre d'indices convergents en faveur du rôle important de l'environnement sur le développement du potentiel cérébral de l'Être humain" (Ibid p. 106).

On peut affirmer, sans risque d'erreur, qu'un milieu stimulant (dans le sens où on l'a défini précédemment) favorise la multiplication d'interconnexions neuroniques. Or, "plus il y a de connexions plus grande est la faculté d'assimilation du cerveau" (Pearce, J.- C., L'enfant magique, p. 11). Ce qui revient à dire que cette faculté d'assimilation est sans limite puisque les possibilités d'interconnexions neuroniques sont elles-mêmes illimitées. La structure du cerveau s'élabore donc peu à peu sous l'impact de stimuli divers.

Notre objectif premier qui est la prise de conscience par l'enfant des possibilités de son cerveau et leur actualisation ne peut donc être atteint que dans un milieu susceptible de favoriser la multiplication d'interconnexions neuroniques, un milieu offrant des stimuli divers.

Quels sont les paramètres qui devraient présider à l'élaboration d'une stratégie pédagogique riche visant la prise de conscience par l'enfant des possibilités de son cerveau et leur actualisation?

La prise de conscience est en elle-même une démarche ou un processus qui nécessite une stratégie pédagogique adaptée et passer par les portes sensorielles constitue certainement une clef pour amener ce processus. Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'accès au cerveau se fait par les organes des sens. L'appareil cérébral est doté "d'aires corticales d'analyse des données, d'aires associatives, d'aires motrices, sensitives, auditives et c'est entre elles que se tissent des associations définitives" (Robert, J.- M., Comprendre notre cerveau, p.108).

C'est ainsi qu'à partir des données sensorielles reçues, des schèmes temporaires d'interactions ou d'interconnexions sont élaborées entre les différentes aires. Ces ébauches d'interactions "gagneront en rapidité et en facilité au fur et à mesure de leur répétition". Autrement dit, plus l'expérience sensorielle est répétée, plus les messages traités sont acceptés et plus les interconnexions seront définitives. C'est ainsi que, "grâce à la répétition, un couplage est accepté par le groupe de neurones spécialisés concernés" (Robert, J.- M., Comprendre notre cerveau, p.106). Ainsi, un premier paramètre devant présider à l'élaboration de notre stratégie de prise de conscience des possibilités du cerveau, serait relié à la quantité de stimuli relatifs à cette prise de conscience, pour que s'élabore, au sein du cerveau de l'enfant un solide concept de conscience de ses possibilités.

Un deuxième paramètre est relié à la qualité des stimuli, laquelle est directement tributaire des deux modes d'appréhension des données sensorielles dont est doté le cerveau. Ces deux modes dépendent directement de la spécialisation hémisphérique dont nous avons parlé précédemment.

Le cerveau ayant un fonctionnement holographique, il est important que notre stratégie soit globale et touche les deux modes de savoir du cerveau, c'est-à-dire, le mode linéaire, analytique, rationnel, logique et verbal du cerveau gauche et le mode synthétique, irrationnel, global, concret et non-verbal du cerveau droit.

La prise de conscience par l'enfant des possibilités de son cerveau devra donc être actualisée dans une stratégie aux multiples facettes.

L'hémisphère gauche étant le siège de la pensée rationnelle et abstraite, notre stratégie pédagogique devrait faire appel à des explications verbales et rationnelles concernant le cerveau, "car l'hémisphère gauche entend, comprend et retient les paroles de ses interlocuteurs (...) sa perception des mots et sa pensée abstraite, conceptuelle, sont excellentes." (Lazorthes, G., Le cerveau et l'esprit, p. 95). De plus, notre stratégie devrait faire appel à un langage non-verbal, à celui des images, des couleurs, des sons, des rythmes etc..., car c'est ce langage que comprend l'hémisphère droit. En effet, celui-ci

> contrôle la pensée concrète, pratique et imagée. Il parle peu et préfère répondre par geste. C'est lui qui reconnait les bruits, les voix, les airs musicaux et les rythmes. C'est le spécialiste de l'orientation visuelle et pratique. Il est relié au caractère émotionnel du vécu du sujet. C'est en quelque sorte notre cerveau artistique (Ibid p. 95).

Les deux hémisphères sont importants dans la saisie des données du monde extérieur. D'ailleurs, l'architecture même du cerveau nous montre des liaisons sensorielles et motrices reliant chaque hémisphères avec le demi-espace du côté opposé, ce qui implique en soi, une nécessaire coopération des deux hémisphères. Cette liaison opère dans le cerveau par la présence de fibres motrices et sensitives croisant la ligne médiane (corps calleux) en un point précis de leur parcours. Ainsi, "les deux hémisphères reçoivent d'abord ensemble les informations venues du monde ambiant; chacun en extrait ensuite ce qui lui revient plus particulièrement, le traite en fonction de sa spécialisation et communique à l'autre l'information ainsi traitée. Chaque hémisphère a sa propre mémoire, ses propres archives; l'un perçoit le monde dans sa richesse, sa diversité, l'autre l'analyse" (Ibid p. 97). C'est donc dire que, pour qu'il y ait saisie complète d'un phénomène il doit y avoir connexion entre les stimuli concrets, verbaux et analytiques et les stimuli abstraits, non-verbaux et synthétiques.

Voilà donc les points importants relatifs à la qualité des stimuli pour que s'élabore au sein du cerveau de l'enfant un solide concept de conscience de ses possibilités.

Dans cette deuxième partie de notre cadre conceptuel où nous avons traité de l'influence du milieu sur le développement du cerveau, nous avons découvert que les sens sont les voies d'accès au cerveau et que les données sensorielles stimulent l'interconnexion entre les différentes parties.

De plus, nous avons établi que la quantité et la qualité des stimuli sensoriels sont deux critères d'une grande importance dans l'élaboration du réseau d'interconnexions neuroniques qui représente en réalité l'assimilation faite par le cerveau du milieu ambiant.

Nous avons également établi l'importance de solliciter le cerveau selon ses deux modes privilégiés de saisie du milieu: le mode hémisphérique gauche et le mode hémisphérique droit.

Le milieu ambiant et ses multiples sollicitations sensorielles provoquent donc la mise en place d'un réseau de plus en plus complexe d'interconnexions neuroniques. Mais, comme on peut aisément le supposer, cette mise en place ne se fait pas d'une manière purement linéaire et réductionniste comme nous le proposent les béhavioristes de la première génération (Pavlov, Skinner etc...) selon le modèle stimulus réponse, mais bien à travers un processus dynamique et intégrateur qui fait appel 'a l'apport du sujet et que nous étudierons dans la troisième partie de ce cadre conceptuel.

## 2.3 Apport du sujet lui-même

Dans les deux premières parties de ce cadre conceptuel nous avons fait état de deux apports-clé dans le développement du cerveau humain: le premier étant l'apport génétique qui fait que les mêmes substances et la même architecture se retrouvent dans chaque cerveau, et le deuxième étant l'apport environnemental qui fait ressortir la capacité inhérente à chaque cerveau de s'ouvrir et d'être influencé par le milieu ambiant.

Pour la clarté de notre exposé, ces deux concepts ont été définis et détaillés d'une manière linéaire et séquentielle mais, en réalité, ils s'actualisent dans un processus intégrateur qu'on appelle "auto-construction" du cerveau et qui implique l'apport du sujet lui-même.

L'étude de ce processus intégrateur se fera en deux volets. Un premier volet traitera de l'épigénèse comme processus intégrateur alors que le deuxième volet nous éclairera sur l'impact de la conscience du sujet sur le processus d'auto-construction.

### 2.3.1 L'épigénèse

A la naissance, le jeu est ouvert, le cerveau de l'enfant est à construire. A l'instar d'Albert Jacquart, nous sommes convaincue "que nous ne pouvons ramener la réalisation du système cérébral dans tous ses détails à un déterminisme génétique strict" ( **Inventer l'homme**, p.137). Par ailleurs,nous ne pouvons adhérer à un modèle purement béhavioriste du

développement cérébral selon lequel le cerveau ne se développerait que sous l'impact des stimuli du milieu ambiant.

Ce paradoxe ne peut être résolu qu'avec la compréhension du concept d'épigénèse, "c'est-à-dire ce concept d'une structuration progressive du cerveau grâce à son fonctionnement même" (Ibid), structuration qui fait appel à in processus interne d'auto-régulation.

Un modèle de ce concept d'épigénèse a été savamment élaboré par Jean-Pierre Changeux, chercheur en neuro-science. Selon ce modèle, la réalisation du réseau initial serait, en grande partie, aléatoire. Tout en respectant les grandes lignes de ce réseau telles qu'elles sont déterminées par l'enveloppe génétique," les divers éléments (neurones, synapses) se mettent en place au hasard des fluctuations du milieu." (**L'homme neuronal**, p.136)

De plus, ce réseau neuronique initial est redondant, c'est-à-dire que "neurones et synapses sont beaucoup plus nombreux que ne l'exigerait, pour accomplir les performances attendues, un réseau construit au moyen d'un programme précis" (Ibid p. 137).

Cette surabondance initiale des éléments "permet, sous la pression des évènements successifs subis par l'ensemble nerveux, d'en éliminer une partie pour mettre en place et créer des structures et des réseaux qui n'existent pas initialement." (Ibid)

D'une façon schématique, nous pouvons dire que, à un instant donné, l'état de la structure cérébrale s'est constitué à partir des données

génétiques (l'inné) et des informations de l'extérieur (l'acquis), mais surtout " à partir d'un processus interne d'organisation par lequel le réseau initial, aléatoire et redondant, a utilisé les événements successivement subis pour se modifier lui-même" (Ibid p. 138).

Cette façon qu'a le cerveau de se modifier lui-même n'est ni plus ni moins qu'une auto-structuration, une auto-construction. Ce qui se passe dans le cerveau est une réaction à des apports extérieus et\ou intérieurs (ces derniers seront explicités ultérieurement), réaction qui dépend de son propre état. Ainsi, à chaque instant, peut s'opérer en réponse aux stimuli, une transformation du système cérébral en fonction des caractéristiques acquises par son expérience antérieure. Ce faisant, le cerveau se complexifie, se ramifie et crée sans cesse de nouvelles structures en son sein.

Ce phénomène d'auto-structuration inhérent au cerveau, prend tout son sens dans la compréhension de la théorie des systèmes proposée par Illya Prigogine, chimiste-physicien belge et prix Nobel de chimie en 1977. Ce chercheur s'est intéressé au problème des systèmes ou des structures, de leur échanges, de leurs transformations et du nouvel ordre qui en résulte inbévita-blement. Il appelle structures dissipatives, ces systèmes qui sont en interaction avec leur environnement, se transforment et évoluent vers de plus en plus de complexité. "Ces systèmes ouverts sont fragiles et vulnérables et ils sont loin de leur projet d'équilibre" (Racle, Gabriel, **La pédagogie interactive**,p.64).Selon Racle, cette instabilité même "est source de transformation, d'évolution et finalement d'ordre plus complexe que le précédent parce qu'il représente un plus

haut niveau d'organisation" (Ibid). Cette organisation, ce nouvel ordre ne s'installe que sous l'impulsion d'impacts du milieu ambiant. C'est ce que Prigogine appelle "l'ordre par fluctuation" (Prigogine, Illya et Stengers, **La nouvelle Alliance**, p.162). Ainsi, pour que s'opère une transformation dans un système ouvert, il faut que les perturbations génèrent une fluctuation suffisamment importante pour provoquer le saut vers un niveau d'organisation plus complexe, un ordre plus élevé d'organisation.

De cette théorie des systèmes ressort l'idée que "notre cerveau est un magnifique exemple de structure dissipative" (Racle,Gabriel, **La pédagogie interactive**, p. 66 ). En effet, il est en interaction avec son environnement, il se transforme et évolue vers de plus en plus de complexité. De plus, tout comme les structures dissipatives, il est nécessaire d'y introduire une fluctuation suffisamment ample pour créer en son sein un ordre nouveau, mettre en place des structures nouvelles. C'est d'ailleurs dans cette perspective que prennent toute leur importance la quantité des stimuli pour provoquer une évolution de la structure cérébrale.

Du point de vue de la transformation du système cérébral, la quantité des stimuli est très importante. En effet, il est démontré que, beaucoup des mêmes stimuli en peu de temps provoquent l'établissement de nouvelles structures plus sûrement que l'approche dite de "saupoudrage" (Ibid) où on donne peu des mêmes stimuli répartis sur plusieurs mois.

Quant à la qualité, elle revêt également son importance dans le

développement cérébral. En effet, il faut que les fluctuations (stimuli) aient une "signifiance" (Ibid p. 49) pour le sujet, c'est-à-dire qu'elles soient suffisamment intéressantes ou nouvelles pour stimuler l'activité limbique qui, elle, va "influencer les zones supérieures en orientant les associations neuroniques, en fournissant une énergie d'action considérable" (Ibid). Ceci s'explique par le fait que le système limbique est le relai obligatoire de toute fibre nerveuse issue des organes des sens. "Quelle que soit la modalité sensorielle considérée, les axones sensoriels s'arrêtent en chemin au niveau des centres sous-corticaux dont les principaux sont les noyaux du thalamus" (Changeux, Jean-Pierre, **L'homme neuronal**, p. 76). Ces centres thalamiques, sortes de filtres des émotions, sont donc importants dans le développement du cerveau. Comme nous pouvons le constater, le processus d'auto-structuration implique la communion harmonieuse de toutes les partyies fonctionnelles du cerveau et leur interdépendance mutuelle, lesquelles rendent possibles des intégrations très élaborées. Cette faculté d'auto-organisation que nous avons voulu mettre en évidence " constitue un des points les plus saillants de la machine cérébrale humaine dont le produit suprême est la pensée" (Ibid p. 172) qui, elle-même constituera une source de fluctuations au sein du cerveau pour y provoquer des changements de structures.

Dans cette optique, un autre trait caractéristique du cerveau humain est la capacité qu'il a, en se complexifiant, d'engendrer sa propre conscience d'être qui joue certainement un rôle important dans le processus d'auto-structuration. C'est l'importance de ce rôle que nous nous attarderons à faire ressortir dans ce deuxième volet de l'étude du processus intégrateur d'auto-construction.

Certains chercheurs n'attribuent cette conscience d'être propre au cerveau humain, (entendons ici par conscience: état par lequel l'individu connait qu'il existe, qu'il ressent et qu'il pense) qu'à la seule mécanique des nerfs et des faisceaux nerveux ou encore à la hiérarchisation de l'activité cérébrale: du réflexe élémentaire aux fonctions mentales supérieures. Pourtant, de nombreuses recherches démontrent que cette mécanique et cette hiérarchisation biologique ne sont pas la source de l'expérience consciente spécifiquement humaine, mais ne constituent que les outils de cette conscience.

Barbara B. Brown avec ses études et expériences siur le biofeed-back et Roger Sperry spécialiste du split-brain (dédoublement du cerveau par collotectomie), nous éclairent grandement à ce sujet. Tous deux affirment, expériences à l'appui, que le phénomène de conscience, tout en étant une propriété évolutive du cerveau, résulterait de facultés supérieures à la somme des facultés dont sont dotées les différentes aires cérébrales mises en jeu. Autrement dit, les intégrations très élaborées dont est capable le cerveau humain "aboutissent à un tout indivisible dont les qualités transcendent les éléments physiques des parties constitutives" (Brown, Barbara, **Le pouvoir de votre cerveau**, p. 202).

Ce tout qui transcende les parties est ce qu'on peut appeler l'esprit qui, selon Barbara Brown, serait ce principe vital et immatériel qui procède du cerveau mais est "quelque chose de plus que le cerveau" (Ibid). Elle explique encore que "l'esprit est doté d'une énergétique propre et d'une certaine indépendance à l'égard de la substance matériel-

le qui le produit" (Ibid p. 203), c'est-à-dire le cerveau.

Ce terme (esprit) englobe tous les phénomènes subjectifs tels que la pensée, la conscience, la volonté, l'intention, l'imagination, la faculté d'abstraction. qui tous contribuent à former et à synthétiser des concepts ou à imposer un ordre de plus en plus complexe dans ler cerveau. Pour la clarté et la compréhension de ce rapport de recherche qui a pour objectif de rendre l'enfant conscient de ses possibilités nou. ne retiendrons, parmi ces phénomènes subjectifs, que la pensée consciente, phénomène spécifiquement humain susceptible "d'exercer un contrôle au plus haut niveau, c'est-à-dire un contrôle sur la matière à l'intérieur même du cerveau" (Ibid p. 187). Même si elle procède du tissu cérébral, la pensée consciente "n'en conserve pas moins une certaine liberté d'action qui lui donne en fait le pouvoir d'intervenir sur l'activité du cerveau" (Ibid p. 193). Des expériences de biofeed-back ont en effet démontré que "l'intention (la pensée consciente orientée vers un but) de l'homme interagit avec la matière cérébrale et qu'il existe un lien entre l'intention et la chimie cérébrale" (Ibid p. 133).

En fait, la pensée consciente intentionnelle provoque une fluctuation dans la structure dissipative qu'est notre cerveau. De plus, il est prouvé que l'attention tournée vers l'intérieur provoque des fluctuations qui peuvent atteindre un niveau critique suffisamment important pour provoquer le saut vers un niveau d'organisation plus élevé. Ainsi donc il est facile de supposer qu'un cerveau qui prend conscience de sa propre existence, puisse provoquer une complexification de son propre réseau neuronique. Nous voyons donc, dans l'intervention de l'esprit conscient,

le secret dans le pouvoir d'auto-structuration. C'est d'ailleurs ce qui fait la spécificité de l'être humain. Pour être fidèles à cette spécificité humaine, nous, éducateurs, devons permettre à ce pouvoir de s'exercer en faisant du milieu éducatif le "domaine privilégié où chacun prend conscience de ses possibilités et apprend à les exercer" (Jacquart, Albert, **Inventer l'homme**, p. 169).

La compréhension et la connaissance du phénomène d'auto-structuration est d'une extrême importance en éducation, puisqu'elle peut nous aider, comme éducateurs, à rendre l'enfant conscient qu'il est un être en devenir et qu'il peut et doit exercer un contrôle sur son propre cerveau pour le rendre plus agile ou plus actif.

Animée par un fort désir de rendre chaque enfant conscient des possibilités d'auto-structuration de son cerveau, nous avons cherché, puis trouvé ce qui nous semble être une stratégie intégratrice des trois concepts identifiés comme facteurs de développement cérébral. Cette stratégie sera analysée dans les deux prochaines parties de ce rapport de recherche.

A notre avis, toute nouvelle approche prétendant favoriser le développement intégral du cerveau de l'enfant, devait avoir un double but: premièrement, ordonner ce qui est déjà connu sur le cerveau et, deuxièmement, suggérer des perspectives de développement selon la dynamique même du cerveau. C'est à partir de ces considérations que s'est élaborée notre question de recherche.

le sommet dans le pouvoir d'auto-structuration. C'est d'ailleurs ce qui fait la spécificité de l'être humain. Pour être fidèles à cette spécificité humaine, nous, éducateurs, devons permettre à ce pouvoir de s'exercer en faisant du milieu éducatif le "domaine privilégié où chacun prend conscience de ses possibilités et apprend à les exercer" (Jacquart, Albert, **Inventer l'homme**, p. 169).

La compréhension et la connaissance du phénomène d'auto-structuration est d'une extrême importance en éducation, puisqu'elle peut nous aider, comme éducateurs, à rendre l'enfant conscient qu'il est un être en devenir et qu'il peut et doit exercer un contrôle sur son propre cerveau pour le rendre plus agile ou plus actif.

Animée par un fort désir de rendre chaque enfant conscient des possibilités d'auto-structuration de son cerveau, nous avons cherché, puis trouvé ce qui nous semble être une stratégie intégratrice des trois concepts identifiés comme facteurs de développement cérébral. Cette stratégie sera analysée dans les deux prochaines parties de ce rapport de recherche.

A notre avis, toute nouvelle approche prétendant favoriser le développement intégral du cerveau de l'enfant, devait avoir un double but: premièrement, ordonner ce qui est déjà connu sur le cerveau et, deuxièmement, suggérer des perspectives de développement selon la dynamique même du cerveau. C'est à partir de ces considérations que s'est élaborée notre question de recherche.

## 2.4 Question de recherche

Avec quelle cohérence, l'approche pédagogique conçue par Adèle Tremblay-Sergerie intègre-t-elle les connaissances sur le cerveau et ouvre-t-elle des perspectives de développement selon la dynamique même de son fonctionnement ?

## CHAPITRE III

### Méthodologie

Pour répondre à notre question de recherche, nous utiliserons comme outil, l'analyse descriptive qui aura comme toile de fond le cadre conceptuel développé au chapitre II et une grille d'analyse de stratégie pédagogique proposée par E. De Corte.

Au chapitre II nous avons d'abord fait l'étude de l'architecture du cerveau avec tous les concepts de localisations fonctionnelles, spécialisations hémisphériques, aires et zones corticales de même que le concept de cerveau hologramme. C'est ce qui constitue le facteur génétique du développement du cerveau.

Nous avons ensuite clarifié les définitions des concepts de malléabilité, de plasticité de même que la multiplication d'interconnexions neuroniques qui ont été élaborées à la lumière d'ouvrages récents sur le cerveau. Ce sont ces concepts qui constituent le coeur du facteur incidence du milieu sur le développement cérébral.

Enfin, nous avons abordé le concept d'auto-construction du cerveau en définissant le processus d'épigénèse qui le sous-tend.

Pour dégager ces concepts nous avons pris appui sur des écrits

d'auteurs comme Jacques-Michel Robert, généticien, Charles Furst, neuro-psychiatre, Gabriel Racle, neuro-pédagogue et quelques autres comme Barbara B. Brown dont les recherches mettent en relief l'influence de la pensée sur le cerveau et son activité. Ce cadre conceptuel servira de base pour faire l'analyse d'un modèle d'intervention laquelle analyse s'effectuera en deux temps.

Dans un premier temps, nous ferons la description d'un modèle d'intervention, crée par Adèla Tremblay-Sergerie, et qui intègre les trois concepts dégagés dans le cadre conceptuel par le biais d'une méthode sous forme d'ateliers, intitulée prise de conscience de son moi pour les jeunes.

Dans cette section nous ne ferons qu'une présentation de la stratégie pédagogique proposée par Adèla T-Sergerie: sa structure, la didactique utilisée, le matériel et l'échéancier.

Dans un deuxième temps, nous procéderons à l'analyse proprement dite du modèle via le cadre conceptuel et une grille d'analyse de l'intervention éducative proposée par E. De Corte, auteur de "Les fondements de l'action didactique. De la didactique à la didaxologie".

En somme, nous ferons une évaluation de la teneur scientifique des contenus d'pprentissage, laquelle sera toujours accompagnée d'une évaluation de la pertinence pédagogique des situations d'apprentissage proposées.

## Matériel et méthode d'analyse

### 3.1 Description du modèle d'intervention à analyser

L'approche pédagogique proposée par Adèla Tremblay-Serjerie, est présentée sous forme d'ateliers et se subdivise en huit groupes d'exercices.

L'approche comporte deux grands volets. Dans un premier volet, on retrouve les trois premiers groupes d'exercices (1, 2, et 3). Nous faisons la prise de conscience du cerveau et de ce qu'il contient: aires, zones fonctionnelles et spécialisation hémisphérique. C'est, bien évidemment, le volet prise de conscience des possibilités du cerveau et volonté de les activer.

Le deuxième volet d'exercices comprend les groupes 4, 5, 6, 7 et 8. On y propose un contenu d'action à chacun des trois groupes de neurones vus précédemment. C'est la partie actualisation des possibilités du cerveau d'une manière consciente en faisant appel au sujet lui-même et en donnant un sens à l'activité du cerveau.

Les groupes d'exercices proposés sont répartis sur trente-neuf jours, soit trois jours pour certains groupes et deux jours pour d'autres. A chaque jour il y a 30 minutes d'exercices. Tout ces ateliers de travail ne concernent que ce qu'on appelle la partie ordinateur du cerveau, le néo-cortex, cette partie en attente de programmation où tous les développements sont possibles.

Le matériel comprend: un métronome, le schéma de chaque partie du cerveau présenté à l'enfant, des crayons de couleur pour que chaque enfant puisse colorier ses propres schémas. Tous les exercices se font au rythme du métronome et en groupe. La méthodologie est essentiellement basée sur la répétition rythmée de phrases ayant un contenu en rapport avec les connaissances sur le cerveau présentées verbalement et par des dessins. La répétition se fait en scandant chaque syllabe de la phrase suggérée.

Comme nous l'avons précisé précédemment, cette stratégie d'éveil du cerveau se déroule en huit étapes (correspondant à chacun des groupes d'exercices) réparties sur trente-neuf jours. Voyons maintenant la nomenclature et la chronologie de ces étapes.

Premier volet: Prise de conscience du cerveau

Etape I: durée (9 jours)

A cette étape on commence par prendre conscience du cervelet qui est responsable de l'équilibre nerveux de tout l'organisme. Cette étape dure neuf jours (c'est-à-dire 3 jours consécutifs répétés trois fois) à raison de 30 minutes par jour. A partir de répétitions rythmées, on prend conscience des neurones du cervelet en les interpelant selon leur rôle. Le premier jour, au rythme 40 du métronome (c'est-à-dire 40 tacs à la minute) et ce, pendant 15 minutes, les enfants scandent chaque syllabe de

la phrase: "Neurones du cervelet je vous active". Ce quinze minutes est réparti comme suit: 3 minutes, 1 minute de repos, (4 fois). Ce repos est nécessaire afin de ne pas fatiguer les enfants et pour que, dans la minute de repos, le cerveau puisse assimiler. Chaque exercice de quinze minutes se fera selon ce modèle.

Le deuxième jour de ce premier groupe d'exercices, toujours à l'aide d'un schéma du cervelet les enfants vont scander au rythme 40, pendant quinze minutes, les syllabes de la phrase: "Neurones du cervelet, je vous donne l'ordre de fournir de l'énergie à la base de mon cerveau".

Le troisième jour de cette série d'exercices, toujours au rythme de 40 et pendant quinze minutes, les enfants vont scander: "Neurones du cervelet, je vous commande d'établir l'équilibre dans tout mon système nerveux".

Après chaque tranche d'exercices de quinze minutes qui rend les enfants conscients d'une partie de leur cerveau et de son rôle, un autre exercice de quinze minutes est fait, se référant au schéma du cerveau cosmique (voir annexe 1, p. 6). Ces exercices permettront de toujours réintroduire chaque partie dans le tout que constitue le cerveau tout entier. Ce schéma d'un cerveau est divisé en carreaux qui représentent chacun un groupe de cellules nerveuses. Chaque groupe de cellules est représenté soit par un chiffre de 1 à 12, ou une lettre de A à Z. La partie chiffre représente la partie inférieure du cerveau, le cervelet. La zone des lettres représente la partie moyenne du cerveau, c'est-à-dire les pariétaux (au-dessus des oreilles) et les neurones frontaux. Donc,

après chaque exercice rendant l'enfant conscient d'une partie ou l'autre de son cerveau on revient à ce schéma et, au rythme 60, on fait scander aux enfants chaque chiffre ou chaque lettre de la partie concernée. La partie du cervelet correspond aux bandes 1, 2, 3 et 4 du schéma. Celles des pariétaux et frontaux correspondent aux bandes 5, 6 7 et 8.

Bref, après chaque exercice de l'étape I concernant le cervelet, les enfants vont passer en revue chaque groupe de neurones qui y correspondent. Le premier jour, ils scandent les chiffres des bandes 1 et 2. Le deuxième jour, ce sera au tour des bandes 3 et 4, alors que le troisième jour il s'agira de faire un genre de synthèse avec les bandes 1, 2, 3 et 4. La durée est toujours de quinze minutes (3 minutes, 1 minute de repos, quatre fois).

Etape II: durée, 6 jours ( 3 X 2 jours)

Durant cette étape, qui ne dure que six jours (deux jours d'exercices répétés trois fois d'affilée) on prend conscience, toujours à l'aide de répétitions rythmées, des spécialisations hémisphériques. On y présente l'hémisphère droit comme responsable de l'action, et l'hémisphère gauche comme étant responsable de la vie en société. Le travail se fait avec l'illustration des hémisphères droit et gauche que l'enfant aura à colorier lui-même.

Le premier jour, en plaçant un doigt sur l'illustration de l'hémisphère droit, on invite les enfants à scander, pour une durée de quinze minutes, au rythme 60 "Neurones de l'action, je vous active".

Immédiatement après, ou plus tard dans la journée, on fait scander, par les enfants, au rythme 60, les lettres de la bande no. 5.

Le deuxième jour de cette série sur les deux hémisphères, en posant le doigt sur l'hémisphère gauche de l'illustration, les enfants répètent, au rythme 60, pendant quinze minutes, "Neurones de la vie en société, je vous active". Puis, on fait dire les lettres de la bande no. 6 du cerveau cosmique.

Ces exercices du groupe II seront repris pendant trois jours, pour un total de six jours. (A remarquer que les exercices sur le schéma du cerveau cosmique peuvent toujours être faits plus tard dans la journée).

Etape III: durée, 6 jours (3 X 2 jours)

Cette étape de six jours vise essentiellement à rendre l'enfant conscient de ses neurones frontaux. On les lui présente comme étant les neurones de la conscience et de la création. L'illustration de la p. 10 de l'annexe 1 sera utilisée pour localiser ces neurones. Chaque enfant en possède un exemplaire qu'il pourra colorier.

Le premier jour de cette série d'exercices, au rythme 60, pendant quinze minutes, les enfants répéteront: "Neurones de la conscience, je vous active". Puis, un peu plus tard ou immédiatement, ils prendront l'illustration du cerveau cosmique pour scander les lettres de la bande no. 7.

Le deuxième jour, c'est la phrase "Neurones de la création, je vous

active", qui sera répétée au rythme 60, puis la bande no. 9 du cerveau cosmique au même rythme. Cette série de deux jours sera répétée trois fois, pour un total de six jours d'exercices.

Les cinq dernières étapes se font toujours à partir de répétitions rythmées mais cette fois on ajoute quelques fois des airs connus sur lesquels se feront les répétitions. L'objectif de ces étapes est de mettre en pratique ce qu'on a activé dans les premiers groupes d'exercices.

Deuxième volet: Contenu d'action

Etape IV: durée, 3 jours (3 X 1 jour)

Le groupe IV s'adresse aux neurones du cervelet. Sur l'air de "Sur le pont d'avignon" et au rythme 60 du métronome, les enfants scandent les syllabes: "Mes neurones du cervelet sont actifs, oui, oui, oui". Puis, on fait quinze minutes sur les bandes 1, 2, 3 et 4 du cerveau cosmique. Ces exercices sont répétés trois jours de suite.

Etape V: durée, 6 jours (3 X 2 jours)

Le groupe V vise la prise de conscience des deux hémisphères cérébraux. Pour l'hémisphère droit, on répète au rythme 60 du métronome, sur l'air de "Sur la route, il faut marcher" : "Je suis actif, je construis, LA, LA, LA(.....) LA". On complète avec les bandes 5 et 6

pendant quinze minutes.

Pour l'hémisphère gauche, toujours au rythme 68 et sur l'air de "Frères Jacques", les enfants scandent: "Tous les hommes sont mes frères, OUI, OUI, OUI, LA, LA, LA (...)" bandes 7 et 8.

Etape VI: durée, 3 jours (3 X 1 jour)

Le groupe VI vise à unir le cervelet aux neurones frontaux de la conscience. Parce qu'étant des neurones plus élevés dans l'échelle évolutive, on augmente le rythme qui passe de 68 à 72. A ce rythme, l'enfant répète, pendant 15 minutes: "Je suis conscient d'être un homme" et, pendant quinze autres minutes: "Je communique avec les autres hommes de la terre". Ces exercices seront faits pendant trois jours consécutifs.

Etape VII: durée, 3 jours (3 X 1 jour)

Le groupe VII est un complément du groupe VI. Il ne comporte qu'un exercice de quinze minutes qui sera repris une deuxième fois durant la journée. Sur l'air de "Ani Couni" l'enfant répète, au rythme 72, "Tout mon être communique avec la terre, LA, LA, LA (...)". Répéter trois jours de suite.

Etape VIII: durée, 3 jours

Le groupe VIII nous ramène au lobe frontal et, au rythme 72,

l'enfant répète d'abord pendant quinze minutes : "Je pense, je suis logique, je comprends" puis, pendant quinze autres minutes, "Je suis un homme libre et fils de Dieu; roule, roule autour de la terre". Cette dernière phrase afin de faire ressortir la faculté de créer propre au cerveau de l'homme conscient et libre. Ces exercices seront également repris pendant trois jours.

Durée totale des ateliers: 39 jours.

A la page suivante, vous trouverez un tableau schématique de la présentation de cette stratégie pédagogique.

TABLEAU 1

TABLEAU SCHEMATIQUE DE LA STRATEGIE "PRISE DE CONSCIENCE DE SON MOI POUR LES JEUNES"

| ETAPE I | ETAPE II<br>Hémisphères gauche et droit | ETAPE III<br>Neurones frontaux | ETAPE .V<br>Cervelet |
|---|---|---|---|
| er jour: "Neurones du cervelet, je vous<br>. 40 active". 15 min.<br>. 60 Cerveau cosmique 15 min.<br>e jour: "Neurones du cervelet, je vous donne l'ordre de<br>. 40 fournir de l'énergie à la base de mon cerveau". 15 min.<br>. 60 Cerveau cosmique 15 min.<br>e jour: "Neurones du cervelet, je vous<br>. 40 commande d'établir l'équilibre dans tout mon système nerveux". 15 min.<br>. 60 Cerveau cosmique 15 min.<br>efaire ces exercices 3 fois.<br>otal: 9 jours | ler jour: "Neurones de l'action, je vous active".<br>R. 60 (droit) 15 min.<br>R. 60 Cerveau cosmique 15 min.<br>2e jour: "Neurones de la vie en société, je vous<br>R. 60 active". (gauche) 15 min.<br>R. 60 Cerveau cosmique 15 min.<br>Refaire ces exercices 3 fois.<br>Total: 6 jours | ler jour: "Neurones de la conscience, je vous active".<br>R. 60 15 min.<br>R. 60 Cerveau cosmique 15 min.<br>2e jour: "Neurones de la création, je vous active".<br>R. 60 15 min.<br>R. 60 Cerveau cosmique 15 min.<br>Refaire ces exercices 3 fois.<br>Total: 6 jours | En chantant, on met en pratique ce qui a été activé.<br>R. 60 Air: Sur le pont d'Avignon.<br>"Mes neurones du cervelet sont actifs, oui, oui, oui" 15 min.<br>Cerveau cosmique Bandes 1, 3 et 4 15 min.<br>Faire 3 de suite.<br>Total: jours |
| ETAPE V | ETAPE VI<br>Neurones frontaux | ETAPE VII | ETAPE VIII |
| émisphères. R. 60<br>ir: Sur la route, il faut marcher.<br>Je suis actif, je construis.<br>LA, LA, LA... LA". 15 min.<br>. 60 Cerveau cosmique 15 min.<br>e jour: Air: Frères Jacques<br>. 60 "Tous les hommes sont mes frères, OUI, OUI, OUI, LA, LA, LA,..."<br>. 60 Cerveau cosm. 15 min. | R. 72 "Je suis conscient d'être un homme". 15 min.<br>R. 72 "Je communique avec les autres hommes de la terre". 15 min.<br>Faire 3 jours de suite<br>Total: 3 jours | R. 72 Air: Ani Coumi.<br>"Tout mon être communique avec la terre, TRA, LA, LA..."<br>15 min.<br>Faire 2 fois par jour pe 3 jours.<br>Total: 3 jours | R. 72<br>"Je pense, je communique, je<br>dans la<br>Air: Youppi aie.<br>un homme libre et<br>Dieu; roule, roule de la terre". 15 min.<br>pendant 3 jours<br>Total: 3 jours |

3.2 Description de la grille d'analyse proposée par De Corte

A la lecture de la stratégie proposée par Adéla T-Sergerie, il nous a semblé qu'elle répondait à nos objectifs de développement conscient de l'enfant et nous proposait une voie intéressante pour les atteindre.

Mais, si l'on veut intervenir, dans le cadre d'une pratique éducative dans le sens d'une prise de conscience par l'enfant des possibilités de son cerveau, il ne suffit pas croyons-nous, de savoir où l'on va et comment on se propose de s'y rendre. Encore faut-il savoir si les moyens que l'on privilégie permettent vraiment d'y aller. Dans cette optique un processus d'analyse pré et post-application s'impose. Une analyse de l'approche pédagogique proposée par Adéla Tremblay-Sergerie s'impose donc. En fait, cette analyse constitue la pierre angulaire de notre projet de recherche.

Pour évaluer cette stratégie nous nous inspirerons d'une grille d'évaluation de l'intervention éducative reconnue comme un outil éprouvé, en l'occurence nous nour inspirerons de la grille de E. De Corte et al., auteur de "Les fondements de l'action didactique. De la didactique à la didaxologie".

De Corte définit globalement

> l'évaluation de l'action éducative comme l'examen intentionnel et systématique de l'action didactique elle-même ayant à donner un rendement ou un produit déterminé, tant dans sa phase de préparation que dans sa phase de réalisation pratique. (De Corte, E. et al., p. 308).

C'est donc l'examen intentionnel et systématique de l'intervention éducative proposée par Adéla Tremblay-Sergerie que nous ferons. Grâce à la définition de De Corte nous comprenons bien que l'action éducative revêt toujours deux volets, soit l'anticipation et l'actualisation. Ce sont deux volets d'une même réalité : l'intervention éducative.

Cette recherche ne se voulant qu'une recherche théorique sur la pertinence d'un projet d'intervention éducative, nous n'analyserons que le premier volet, soit celui de l'anticipation.

De Corte a identifié cinq critères didactiques auxquels devrait répondre toute intervention éducative. Ces critères sont:

1e: la sélection et la pertinence des objectifs et des contenus d'apprentissage.

2e: l'adéquation entre les objectifs visés et les situations d'apprentissage proposées.

3e la cohérence interne entre les composantes de ces situations: contenus d'apprentissage, matériel didactique, échéancier, modalités d'application et de regroupement des écoliers, etc...

4e l'établissement d'une continuité entre la situation de départ des écoliers (besoin ressenti) et les situations d'apprentissage.

5e réalisme et applicabilité des situations d'apprentissage

3.2.1 Critères d'analyse retenus

Dans une première étape, nous étudierons la cohérence entre les composantes des situations d'apprentissage proposées en regard de la dynamique du développement du cerveau.

C'est ainsi que nous mettrons en relation les contenus d'apprentissage proposés versus les connaissances sur l'apport génétique dans le développement cérébral. Ensuite, nous évaluerons les activités d'apprentissage versus l'apport du milieu dans le développement cérébral. Enfin, nous évaluerons la cohérence entre les objectifs de développement conscient souhaités chez l'enfant dans les situations proposées versus l'apport du sujet lui-même.

Tout au long de cette analyse (À l'intérieur même de chaque critère) nous évaluerons la teneur scientifique de même que la pertinence pédagogique des ateliers.

## CHAPITRE IV

### Analyse et commentaires pédagogiques

4.1 Cohérence interne entre les composantes.

4.1.1 Les contenus d'apprentissage versus les connaissances sur le concept de développement architectural du cerveau.

Notre objectif premier est de favoriser le développement intégral de l'enfant en passant par ce que nous croyons être le principe unificateur de ce développement: le cerveau. Est-ce que les contenus d'apprentissage proposés par Adéla Tremblay-Sergerie s'accordent avec la dynamique du développement du cerveau?

Dans notre cadre conceptuel, nous avons retenu trois grandes lignes de force dans la dynamique du développement du cerveau: l'apport génétique (architecture commune à tous les cerveaux), l'apport de stimuli du milieu ambiant et l'apport du sujet lui-même. Retrouvons-nous ces trois pôles dans les contenus et les activités d'apprentissage de même que dans la didactique proposés? Sur le plan scientifique, les contenus d'apprentissage sont-ils conformes et sur le plan pédagogique, les ateliers proposés atteignent-ils les objectifs poursuivis?

Les ateliers commencent par la présentation d'une illustration du processus évolutif de la vie à partir des premières cellules de vie jusqu'à l'homo sapiens, l'homme actuel. On explique à l'enfant que le cerveau de chaque être humain y compris le sien, est structuré d'une

manière identique c'est-à-dire avec les mêmes parties qui ont à peu près les mêmes fonctions. On lui explique que l'évolution s'est faite du bas vers le haut. Ensuite, on lui explique qu'il est essentiel que toutes les parties de son cerveau soient actives parce qu'elles sont la source de tous ses comportements.

Cette entrée en matière est très appropriée et est susceptible d'intéresser les enfants et de susciter beaucoup de questions. C'est pourquoi nous pensons que la personne ressource qui animera l'atelier devrait avoir une bonne connaissance du processus évolutif, pour être en mesure de répondre adéquatement aux questions. Nous pensons, cependant que l'amorce manque d'explications claires pour les enfants. Il faudrait expliquer ou montrer davantage la structure hiérarchique du cerveau. Il faudrait à notre avis, faire ressortir davantage que,

> lorsque de nouvelles structures s'installent, les anciennes demeurent en diminuant d'importance et de taille et, que des connexions et voies nerveuses s'installent entre les anciennes et les nouvelles structures (Rose, Steven, Le cerveau conscient, p. 177).

Devrait également ressortir le fait que cette structure hiérarchique n'est, ni plus ni moins qu'une montée graduelle vers de plus en plus de liberté et d'autonomie par rapport au déterminisme purement génétique des premières formes de vie. Il faudrait à cela ajouter des exemples précis de différentes formes de vie qui correspondraient aux différentes étapes de l'évolution cérébrale. Ceci afin que le contenu soit moins aride et plus adapté aux enfants. Par contre, cette amorce est intéressante et pleine de potentiel didactique si on ajoute des explications supplémentaires. De plus, le contenu des apprentissages est conforme aux données de la science.

Après cette vision globale de l'évolution de la vie, on propose aux enfants une connaissance en pièces détachées du cerveau en leur expliquant le rôle de chacune des parties et en procédant selon l'ordre d'apparition de structures dans le processus évolutif ce qui, à notre avis, est très pertinent et très logique par rapport au contenu des connaissances actuelles sur le cerveau.

Comme le but ou l'objectif de ces ateliers est la prise de conscience par l'enfant des possibilités de son cerveau et leur activation, ils vont s'adresser plus spécifiquement aux parties du cerveau en attente d'un contenu et source de la conscience, c'est-à-dire aux parties de matière grise, ou néo-cortex, les autres parties étant, on s'en souviendra, préprogrammées ou codées selon un contenu spécifique. C'est pourquoi nous ne retrouvons dans le contenu de ces ateliers que le cervelet qui a évolué en trois étapes dont la dernière est directement reliée avec le néo-cortex, puis nous y découvrons les deux hémisphères avec chacun leur spécialisation, et enfin nous y découvrons les neurones frontaux, plus élevés dans l'échelle hiérarchique que les autres parties.

On commence donc par présenter le cervelet à l'aide d'une illustration appropriée (qui pourrait être complétée par une autre comme nous le verrons plus loin). On y explique que le cervelet a comme rôle de donner l'énergie d'action nécessaire à la base du cerveau et d'établir l'équilibre dans le système nerveux. Analysons ces données du point de vue des connaissances scientifiques et du point de vue pédagogique.

Du point de vue des connaissances scientifiques actuelles, il est exact de dire que le cervelet est l'intégrateur de toutes les afférences internes et externes. Par exemple, on sait que "le fait que les afférences proprioceptives ne sont pas intégrées convenablement dans le cervelet provoque une incapacité de coordonner les mouvements vers un but précis. (Lawson A. Chester, Les mécanismes du cerveau humain et l'apprentissage, p. 106).

Sur le plan pédagogique ou didactique, nous remarquons une lacune. En effet, on devrait y inclure plus d'explications à la portée des enfants et plus d'exemples. On pourrait, à ce titre, faire ressortir que le cervelet peut obéir à la volonté consciente aussi bien qu'il peut obéir à des réflexes automatiques. Par exemple, dans la vie de tous les jours quand je veux danser, courir, sauter d'une façon spéciale, c'est mon cervelet qui va coordonner mes mouvements afin qu'ils soient exécutés comme je le veux et selon mes besoins.

On devrait faire ressortir la relation étroite entre le néo-cortex (nouveau cerveau) et le cervelet. Devrait ressortir également le fait que le cervelet peut répondre à des messages du cortex ou agir seul et organiser des activités autonomes. C'est ainsi que, tout en s'occupant d'un problème particulier et de ses solutions (grâce au néo-cortex), on peut vaquer à des occupations tout à fait différentes comme marcher, courir, faire de la bicyclette, etc... Le cervelet prend alors en charge les coordinations musculaires requises (Robert, J.-M., Comprendre notre cerveau, p. 69). On devrait inclure également l'illustration proposée

par J.-M. Robert (voir figure 2) pour expliquer la structure hiérarchique du cervelet.

Aprés avoir présenté le cervelet comme partie importante du cerveau, l'auteure des ateliers propose à l'enfant de prendre conscience que le cervelet est inclus dans un ensemble plus vaste qu'elle appelle cerveau cosmique et qui suggére à l'enfant que le cervelet est intimement relié avec les autres parties du tout. L'enfant aura à nommer chaque groupe de cellules nerveuses représenté par un nombre ou une lettre (voir annexe p.6), le départ se situant à gauche en bas (flèche) et la montée se faisant en accordéon, dans une chaine ininterrompue de neurones. A la fin de chaque atelier, le rendant conscient de l'une ou l'autre des parties de son cerveau, l'enfant est appelé à toujours insérer la partie concernée dans le cerveau cosmique.

Du point de vue scientifique, cette approche fait ressortir avec assez de justesse le concept de cerveau hologramme, concept scientifique qui veut que toute activité physique ou mentale "nécessite la participation de tout le cerveau" (Lazorthes, Guy, Le cerveau et l'esprit, p.107) et que, chaque partie s'insère dans un tout, faisant que toute activité dans une quelconque partie du cerveau influence la totalité.

A cet égard, des recheiches importantes effectuées par des physiciens tendent à démontrer ce caractère holographique du cerveau (voir cadre conceptuel, 1ère partie).

D'un point de vue pédagogique, nous pensons que cette approche est

tout à fait appropriée compte tenu du caractère abstrait du concept d'hologramme pour des enfants de cet âge. Si c'est possible, on pourrait cependant enrichir (quoique ça ne nous apparaisse pas essentiel pour la bonne compréhension du concept) en montrant à l'enfant des photos hologrammes et en leur expliquant que, une fois ces photos déchirées, chaque partie reproduit la totalité de l'image.

Vient ensuite un deuxième atelier qui vise à rendre l'enfant conscient de ses deux hémisphères cérébraux. Par une illustration qu'il devra colorier, on lui apprend que son cerveau est divisé en deux parties, la gauche et la droite. Pour la droite on lui dit que sa fonction est de permettre les actions volontaires, c'est-à-dire celles que l'on a décidé de faire. Pour la gauche, on l'informe que sa fonction est celle de la communication sociale. Après avoir pris conscience de ces parties du cerveau, on ramène l'enfant au cerveau cosmique où il ré-introduit ces parties dans un tout indivisible.

D'un point de vue scientifique, l'information est juste. En effet, les recherches ont réellement désigné "l'hémisphère gauche comme le siège privilégié du langage qui intervient comme véhicule dans la communication des concepts entre individus du groupe social." (Changeux, J.- P., L'homme neuronal, p. 188). Il est donc juste, avec des enfants d'appeler ces cellules nerveuses, neurones de la vie en société. D'ailleurs, notre cadre théorique a clairement fait ressortir cette fonction de communication sociale de l'hémisphère gauche.

Quant aux neurones de l'hémisphère droit, l'appellation "neurones de

l'action" est juste d'un point de vue scientifique, puisque les recherches ont effectivement prouvé que le cerveau droit est responsable de l'action intentionnelle concrète de l'individu. (voir cadre conceptuel)

Ces informations sont donc justes, compte tenu qu'elles s'adressent à des enfants. Cependant, nous voyons une erreur dans l'emploi du terme lobes pariétaux pour désigner ce que l'illustration représente (les deux hémisphères) et les deux grandes catégories de spécialisation hémisphérique. Il est vrai que les lobes pariétaux contribuent à ces fonctions, mais il est faux de dire qu'ils y contribuent d'une manière exclusive. Il serait donc plus juste, de dire hémisphère gauche et hémisphère droit.

D'un point de vue pédagogique, les explications font encore défaut pour la bonne compréhension des concepts dont on veut rendre l'enfant conscient. Cependant, ces explications devraient rester simples et courtes. L'illustration des deux hémisphères et d'un neurone suggèrent qu'il serait bon d'expliquer aux enfants le caractère fondamentalement communicateur des neurones du cerveau. On pourrait leur expliquer que les deux hémisphères sont reliés entre eux par des millions de fibres nerveuses ou neurones et que les deux sont essentiels pour l'équilibre de la personne. Pour ce faire, l'idéal serait de recourir à des moyens pédagogiques variés pour illustrer le phénomène comme par exemple, faire une analogie avec un réseau téléphonique où toutes les informations transmises nécessitent le bon fonctionnement de toutes les parties du réseau et leur interconnexion.

Dans un troisième groupe d'ateliers, on présente aux enfants une

illustration situant les neurones frontaux qu'on identifie comme les neurones de la conscience et de la création.

Sur le plan scientifique, il est juste de dire que ce sont les neurones qui font que l'homme est ce qu'il est avec sa faculté de penser et de créer. On reconnaît maintenant que la zone frontale et préfrontale est celle où s'organise la pensée consciente. C'est la zone qui nous rend capable d'évaluer et de juger notre comportement et nos propres actions, c'est-à-dire, qui nous rend conscient. En effet, les patients au lobe frontal lésé souffrent "d'une réduction appréciable de leur faculté critique: ils sont incapables d'évaluer correctement leur comportement et de juger leurs propres actions" (Changeux, J.- P., L'homme neuronal, p. 215). De plus, le cerveau frontal et préfrontal

> peut faire mieux que réfléchir" (...). Beaucoup mieux que l'animal qui est esclave de ses pulsions, et conditionné seulement par ses souvenirs de récompense ou de punition, l'homme sait imaginer, à partir d'associations d'idées génératrices de concepts qu'il va passer son existence à vérifier, il sait donc créer. Un mammifère corticalisé quelconque peut associer des perceptions mais il n'a pas d'idées et ne crée pas d'oeuvres d'art. (Robert, J.- M., Comprendre notre cerveau, p. 142).

Seul l'homme sait le faire grâce à ses neurones frontaux. En effet, c'est le lobe frontal qui est le siège de la concentration, de l'attention et c'est ce territoire cérébral qui participe à l'élaboration et à l'exécution de l'activité mentale la plus élaborée: l'activité constructive, l'intelligence verbale, la pensée discursive et le raisonnement (Changeux, J.- P., L'homme neuronal, p. 214).

D'un point de vue scientifique, l'information est juste mais insuffisante. Il serait intéressant d'étayer cette information d'exemples

susceptibles de permettre à l'enfant de mieux saisir les fonctions de ce groupe de neurones.

Comme les scientifiques nous pourrions nous appuyer sur les effets provoqués par une lésion du lobe frontal. Par exemple les patients ou lobe frontal lésé "souffrent de troubles émotionnels: ils sont nerveux, irrespectueux, impolis, impatients devant la contrariété, n'écoutent pas les conseils des autres en opposition avec leurs idées, sont excessivement obstinés, capricieux, indécis; ils font des plans d'avenir abandonnés aussitôt où sont apathiques, indifférents, n'expriment aucune émotion et parlent peu ou pas du tout" (Id. p. 213). Ils perdent donc leur capacité d'être conscients d'eux-mêmes et de prendre des décisions logiques.

Pour les enfants, cette zone du cerveau pourrait très bien être présentée comme la partie du cerveau qui les rend conscients qu'ils existent et qui leur permet de prendre des décisions logiques.

Voilà qui complète notre analyse des contenus d'apprentissage proposés dans ce projet d'intervention éducative versus les connaissances sur la génétique du développement du cerveau tel que défini dans notre cadre conceptuel. Nous aborderons maintenant le deuxième critère avec l'analyse de la cohérence entre la didactique proposée et le concept d'apport du milieu dans le développement du cerveau.

### 4.1.2 Activités d'apprentissage et didactique utilisée versus le concept d'apport du milieu dans le développement cérébral.

Dans notre cadre conceptuel traitant de l'importance du milieu ambiant dans le développement du cerveau, sont ressortis trois concepts-clés. D'abord, il a été établi que le cerveau, pour se développer, possède une étonnante capacité de s'ouvrir sur le milieu ambiant afin d'y recevoir les contenus qui vont lui permettre de se créer un réseau d'interconnexions neuroniques. Cette possibilité d'auto-création d'un réseau interneuronique est directement reliée à la grande plasticité, la grande malléabilité du cerveau. Quand on se fixe comme objectif le développ ement optimal du cerveau de chaque enfant c'est avant tout sur cette caractéristique d'ouverture et sur cette malléabilité qu'il faut miser.

Il est ressorti également que les portes d'entrée donnant accès au cerveau, sont les voies sensorielles c'est-à-dire les cinq sens. Toute approche pédagogique visant le développemnt optimal du cerveau, devrait donc offrir des stimuli sensoriels nombreux et variés afin de solliciter de nombreuses aires du cortex cérébral et ainsi favoriser l'élaboration d'un réseau nerveux de plus en plus complexe.

Voyons maintenant dans quelle mesure la didactique proposée par Adéla T-Sergerie intègre ces données fondamentales.

Au niveau de la quantité de stimuli, on sait que les données

sensorielles reçues sont élaborées dans des schémas d'interconnexions neuroniques, temporaires lors des premiers enregistrements puis définitifs au fur et à mesure que le message est répété. Or, toute la stratégie de prise de conscience proposée par Ad'la Sergerie est essentiellement basée dur la répétition des contenus d'apprentissage. Cette répétition devrait avoir pour effet de structurer ces données dans un réseau interneuronique de telle sorte que l'enfant va développer une conscience de son propre cerveau d'une manière vraiment intégrée. Par exemple, quand l'enfant répète quinze minutes par jour pendant trois jours d'affilée: "Neurones du cervelet je vous active", la conscience du cevelet est susceptible d'être aiguisée au point de créer un réseau d'interconnections entre les neurones de la conscience (frontaux) et ceux du cervelet. Il en est de même pour tous les autres groupes de neurones.

Sur le plan scientifique, cette façon de procéder est donc tout à fait justifiable et devrait favoriser l'atteinte des résultats escomptés, c'est-à-dire rendre l'enfant conscient de son cerveau et des possibilités qu'il recèle. Il serait cependant difficile de quantifier le degré d'atteinte puisque toute prise de conscience au sein de la structure cérébrale se fait à partir de structures préexistantes. Comme chaque individu possède une structure cérébrale qui lui est propre et qui est dépendante de son vécu antérieur, les effets d'une nouvelle structuration ne se manifesteront pas de la même manière chez tous les individus. C'est pourquoi, nous pensons que pour mesurer le degré d'efficacité, il serait opportun d'évaluer au préalable le degré de conscience chez chaque enfant et, après coup, d'évaluer le changement d'attitude. En effet, une nouvelle structure cérébrale entraine inévitablement de nouvelles

attitudes. Un enfant devenu plus conscient de son cerveau et de ses possibilités devrait développer une attitude de plus grande confiance en lui et un désir plus marqué d'exploiter ses possibilités. Ces attitudes sont facilement remarquables par l'observation attentive de l'éducateur.

Sur le plan pédagogique, la stratégie de la répétition n'est pas d'emblée susceptible d'accrocher l'intérêt des enfants mais, le fait qu'elle soit rythmée et qu'elle véhicule des contenus qui touchent le moi de chaque enfant, elle peut retenir leur intérêt. Car rien ne touche autant un individu, adulte ou enfant, que ce qui concerne son moi ou la conscience de soi. Dans le cas qui nous intéresse, ce n'est pas la répétition en elle-même qui est efficace mais bien la répétition d'un contenu qui éveille l'intérêt du sujet. En pédagogie, c'est un principe de base qui veut que lorsque "des éléments cognitifs et surtout un contenu affectif spécifique sont intégrés (...) l'information peut ainsi acquérir des vertus motivantes" (Racle, G., Pédagogie interactive, p. 48). En neuroscience, on dirait que c'est le cerveau limbique qui intervient dans l'intégration d'éléments cognitifs lorsque ces derniers véhiculent un contenu avec une tonalité affective. À ce moment, l'organisme est incité "à répondre, par séquence de comportements données- données" (Ibid).

Nous en déduisons donc que le contenu véhiculé dans ces ateliers de prise de conscience, ne peut que s'intégrer efficacement à la structure cérébrale de chaque enfant participant puisqu'il sollicite l'activité limbique qui "influence considérablement les zones supérieures en orientant les associations neuroniques et en fournissant une énergie

d'activation qui peut être considérable" (Racle, G., La pédagogie interactive, p. 49).

Dans notre cadre conceptuel il est également ressorti que, toute stratégie pédagogique devrait être globale et faire appel aux deux modes d'appréhension du savoir qu'utilise le cerveau, soit le mode verbal du cerveau gauche et le mode non-verbal du cerveau droit.

Dans l'approche pédagogique qui nous concerne, il est intéressant de remarquer comment ces deux modes sont continuellement sollicités. Le cerveau gauche, siège de la pensée rationnelle et abstraite, y est très bien servi dans les explications sur le cerveau et par le contenu intellectuel des notions véhiculées par la langage verbal. Par ailleurs, le cerveau droit y trouve également son compte dans le langage non-verbal des images, des couleurs, des sons et des rythmes.

Au cours des ateliers, les deux hémisphères cérébraux sont continuellement sollicités et ce, d'une manière simultanée ce qui théoriquement devrait amener une saisie complète dans le cerveau de chaque enfant des informations véhiculées. D'un point de vue pédagogique, cette façon de procéder semble tout à fait appropriée et devrait modifier considérablement la conscience qu'a l'enfant de son propre cerveau et de ses possibilités, ce qui, on s'en souvient constitue notre objectif de base.

Cette sollicitation des deux hémisphères cérébraux devrait entraîner un transfert continuel de l'information d'un cerveau à l'autre, avec pour effet d'établir, au sein du corps calleux un réseau très dense et très

rapide (parce que très sollicité) d'interconnexions neuroniques en rapport avec la conscience de soi.

Il serait donc logique de penser que la didactique utilisée favorisera l'atteinte de l'objectif de développement du potentiel interactif du cerveau. En effet, cette didactique constitue en soi un milieu stimulant dans lequel on place l'enfant et auquel le cerveau ne peut réagir qu'en multipliant ses interconnexions neuroniques c'est-à-dire en activant son potentiel de développement.

4.2. Adéquation entre les objectifs poursuivis et les situations proposées.

4.2.1 Continuité entre le besoin de départ ressenti (prise de conscience et activation de son cerveau par l'enfant lui-même) et les situations d'apprentissage proposées.

Il ressort des recherches actuelles sur le cerveau que ce dernier se développe graduellement sous la poussée des stimuli du milieu ambiant. Ces recherches suggèrent que le réseau neuronique initial est redondant et aléatoire. Par un processus, appelé épigénèse, le cerveau organise les évènements subis pour se modifier lui-même. C'est ainsi que le cerveau se complexifie toujours davantage. C'est avant tout dans cette optique que l'on peut dire que le sujet lui-même contribue au développemnt de son cerveau.

Les objectifs que nous poursuivons comme éducatrice, sont essentiel-

lement des objectifs de prise en charge par l'enfant du développement des possibilités de son cerveau par la création d'un milieu ambiant susceptible de favoriser cette prise en charge. En quoi les ateliers proposés par Adèla T-Sergerie peuvent-ils faciliter l'atteinte de ces objectifs?

Nous avons vu dans notre analyse que, pour des apprentissages valables, le cerveau a besoin de recevoir de son environnement des stimuli adéquats en quantité suffisante et d'une grande qualité affective. Dans notre cadre conceptuel, il est ressorti très clairement que cette influence du milieu n'était pas une influence de type mécanique mais bien une influence qui implique le sujet lui-même. Ce qui revient à dire que, si, en tant qu'éducatrice, nous voulons induire un changement de conscience chez l'enfant il faut nécessairement compter sur la participation active de ce dernier. Ce changement de degré de conscience auquel nous tenons, a comme support le cerveau. Or, la représentation du monde ou la conscience de lui-même qu'a l'enfant, "est inscrite dans le câblage entre ses cellules nerveuses" (Changeux, Jean-Pierre, L'homme neuronal, p. 367). Il est alors nécessaire d'offrir des stimuli qui provoqueront une modification du réseau nerveux de telle sorte que le nouveau réseau soit le reflet d'une conscience de soi plus grande. Encore faut-il trouver les stimuli qui provoqueront une fluctuation suffisamment importante pour provoquer le saut vers un niveau d'organisation plus complexe, c'est-à-dire vers plus de conscience de soi dans le cas qui nous concerne.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, la quantité et la qualité des stimuli sont d'une extrême importance pour arriver à une

transformation du système cérébral. Théoriquement, l'approche proposée par Adéla T-Sergerie devrait provoquer des changements importants dans le réseau d'interconnexions neuroniques puisqu'elle constitue, par ses ateliers, un milieu ambiant répondant aux critères de quantité et de qualité.

Au niveau de la quantité, nous avons déjà déterminé que la répétition constituait un stimulus qui provoque certainement une réaction du système nerveux. Cependant, il ne faut pas que cette répétition soit trop longue pour ne pas que cela devienne ennuyeux pour des enfants du groupe d'âge auquel nous nous adressons ce qui provoquerait le contraire de l'effet désiré. Les périodes de quinze minutes de répétition, entrecoupées de minutes de repos constituent, selon nous, un rythme susceptible de garder l'intérêt de l'enfant. Cette répétition rythmée peut même avoir un effet calmant car, tout en véhiculant des informations pour le néo-cortex, ce rythme influence nécessairement le cerveau reptilien, ce cerveau ancien aimant avant tout la routine qui lui procure "un effet calmant et rassurant" (Racle, G., La pédagogie interactive, p. 44.).

De plus, le fait de répartir les ateliers sur une période de trente-neuf jours à raison de trente minutes d'exercices par jour et ce, sans relâche, est une condition importante pour provoquer une transformation du système cérébral. En effet, il a été démontré que, beaucoup des mêmes stimuli en peu de temps provoquent l'établissement de nouvelles structures cérébrales plus sûrement que l'approche dite de "saupoudrage" (Racle, G., La pédagogie interactive, p. 66.) où on donne peu des mêmes

stimuli répartis sur plusieurs mois.

Sur le plan de la qualité des stimuli, on sait que pour influencer l'organisation interneuronique il faut que les fluctuations ou les stimuli aient ce que Gabriel Racle appelle une signifiance pour le sujet laquelle sera décrétée au niveau du système limbique et plus précisément au niveau du thalamus et de l'hypothalamus qui sont respectivement, le filtre des émotions et le centre des émotions.

Dans la stratégie pédagogique proposée par Adéla T-Sergerie, nous avons déjà fait ressortir le caractère signifiant des exercices proposés. D'abord ils sont intéressants par leur contenu qui soulèveront un intérêt certain chez l'enfant puisqu'ils l'aident à mieux se connaître et lui font réaliser qu'il possède dans son cerveau ce qu'il faut pour réussir tout ce qu'il entreprend, et surtout ces exercices donnent à l'enfant la certitude qu'il a un potentiel et qu'il n'a qu'à exercer son pouvoir personnel sur son propre cerveau pour actualiser ce potentiel. Cette certitude donnée à l'enfant est certainement, très stimulante au niveau de la confiance en soi, émotion des plus positives pour le système limbique qui, sous l'impact de cette émotion positive va interférer avec le cerveau rationnel en lui fournissant une énergie d'action considérable. (voir cadre conceptuel)

Le processus par lequel le cerveau s'auto-construit c'est-à-dire se complexifie, en est un d'interaction: interaction entre le cerveau et les stimuli du milieu ambiant et interaction entre toutes les parties fonctionnelles du cerveau.

Or, la prise de conscience de son moi suggérée à l'enfant dans les ateliers d'Adéla T-Sergerie est essentiellement basée sur ces deux types d'interaction. Elle utilise, selon le terme employé par Gabriel Racle un mode "perturbateur" pour "créer de nouvelles structures" (Pédagogie interactive, p. 69), ce terme faisant référence aux fluctuations nécessaires pour provoquer un changement, un nouvel ordre, dans une structure dissipative comme le cerveau.

En utilisant les rythmes, voire même des airs musicaux connus (dans la deuxième partie des ateliers) on stimule le système limbique, "véritable centre de commande des émotions, qui répercute son activité sur l'ensemble du cerveau et semble tout spécialement connecté avec l'hémisphère droit, l'hémisphère artistique. (Idem p. 149.) Cette façon de procéder est certainement très efficace car "l'activité du cerveau limbique peut l'emporter sur celle du cerveau rationnel" (Ibid). Autrement dit, les contenus d'apprentissages qui sont très rationnels passeront mieux s'ils ont une tonalité émotionnelle. Continuellement, au cours des ateliers, on interpelle le cerveau rationnel (néo-cortex) par un contenu très logique, verbal et abstrait, et le cerveau émotionnel (système limbique + cerveau droit) par un contenu artistique, de gestes, de mouvements, d'images et de chant.

Cette façon de faire procède d'une vision large de la pédagogie. Elle implique une valorisation totale des potentialités d'interaction du cerveau humain, un appel à toutes les ressources cérébrales de l'enfant, sans négliger ni le système limbique, ni l'hémisphère droit comme on le

fait souvent en pédagogie, au seul profit de la partie rationnelle, logique et verbale du cerveau.

Notre analyse nous amène donc à la conclusion que la stratégie pédagogique étudiée propose vraiment des situations d'apprentissage susceptibles de provoquer des fluctuations suffisamment grandes au sein du cerveau pour amener un changement au niveau de la structure cérébrale dans le sens d'une meilleure conscience du cerveau, de ses possibilités, et du goût de les développer.

En ce qui concerne l'activation de son cerveau par l'enfant lui-même, cet objectif devrait être largement atteint puisque la stratégie proposée fait appel au concept du contrôle que peut exercer la pensée sur les structures cérébrales. (voir cadre conceptuel'

Ce concept fait appel à la notion de liberté du sujet face à la construction de son propre cerveau, liberté qui est le propre de l'être humain. Comme nous l'avons précisé dans notre cadre conceptuel, la pensée consciente intentionnelle provoque une fluctuation dans la structure dissipative qu'est notre cerveau. C'est ce que Jean-Pierre Changeux appelle savamment "une activité nerveuse évoquée" qui relève de l'intention du sujet en réaction aux stimuli, par opposition à "une activité nerveuse spontanée" qui elle, relève d'un programme génétique interne (Changeux, J.- P., L'homme neuronal, p.296).

Une autre notion très importante dans le processus d'auto-structuration est la fixation de l'attention qui a pour effet "d'augmenter

l'amplitude des ondes du cerveau de manière très significative. Elle crée un hyper-éveil sélectif de l'aire du cortex choisi par le sujet." (Idem p. 208). Cette fluctuation peut ne durer que l'instant d'un éclair et disparaître si la fixation est fugace ou elle peut provoquer un réaménagement des interconnexions neuroniques si la fixation dure suffisamment longtemps et a une signifiance pour le sujet. Or, dans l'approche proposée ces deux critères sont respectés. En effet, chaque atelier sollicite la fixation de l'attention sur une image représentant tel groupe de neurones ou tel autre et la fixation dure un certain temps et a une signifiance pour le sujet.

Cette intervention de la pensée consciente et volontaire pour agir sur les structures du cerveau constitue donc, à notre avis, une approche pédagogiquement valable et susceptible de favoriser le développement cérébral puisqu'elle répond, comme on a pu le constater, à la dynamique même du fonctionnement du cerveau.

Nous concluons donc, qu'il y a adéquation entre le besoin de départ ressenti (prise de conscience par l'enfant des possibilités de son cerveau et leur actualiation consciente) et les stratégies proposées.

Analysons maintenant un deuxième point concernant l'adéquation entre les objectifs poursuivis et les situations proposées, à savoir le réalisme et l'applicabilité de ces situations dans un milieu scolaire.

### 4.2.2. Réalisme et applicabilité de ces situations d'apprentissage dans le milieu scolaire.

Dans un premier temps, il nous apparaît peu réaliste de poursuivre ces séries d'exercices pendant trente-neuf jours consécutifs et ce, sans interruption. Pour y parvenir il faudrait absolument s'assurer que les parents fassent faire les exercices aux enfants, à la maison durant les fins de semaine. Une alternative serait de limiter les exercices au seul temps scolaire, mais, croyons-nous, celà diminuerait l'impact attendu.

Un deuxième aspect pourrait rendre cette stratégie difficile d'application sans toutefois que ça soit impossible et c'est la formation des éducateurs. En effet, nous pensons qu'un éducateur voulant actualiser cette stratégie dans sa classe devrait avoir une formation minimale sur le cerveau et son fonctionnement. De plus, comme l'objectif poursuivi est que l'enfant devienne conscient des possibilités de son cerveau et les actualise, il faudrait que l'enseignant adopte des attitudes de confiance dans les possibilités de chaque enfant et que cette confiance se manifeste dans toutes les paroles, tous les gestes ou actes pédagogiques qu'il aura à poser. Ces attitudes impliquent que l'enseignant comprenne parfaitement bien le fonctionnement du cerveau et ses possibilités de développement. Or, beaucoup d'enseignants, à l'heure actuelle, entretiennent une conception réductionniste ou génétique du développement cérébral en pensant que certains enfants on des possibilités et d'autres non. Il y a aussi les parents qu'il faudrait former quelque peu car, si l'enfant réussit à développer une confiance en son propre pouvoir de développement et que son milieu familial est négatif devant cette confiance celà risque de neutraliser les résultats escomptés (c'est évident quand on connait l'importance du milieu sur le

développement du cerveau du jeune enfant).

Bref, les limites de l'applicabilité de cette stratégie dans les milieux scolaires se situent au niveau de la formation des intervenants tant chez les enseignants que chez les parents. Cette limite est la conséquence directe du fait que l'approche proposée est une stratégie d'intégration qui sollicite le cerveau de l'enfant dans sa globalité et exige que le milieu ambiant entretienne cette sollicitation en tenant compte des données génétiques sur l'architecture du cerveau, de même que du concept d'épigénèse très important dans son développement.

## CHAPITRE V

### Conclusion et perspectives d'avenir

Notre objectif de départ était de mettre à jour certaines connaissances sur le développement du cerveau et d'établir le lien entre ces connaissances et la méthode de développement proposée par Adéla T-Sergerie. La première partie de cet objectif a été atteinte par l'élaboration du cadre conceptuel et la deuxième partie dans la section analyse et commentaire.

Les trois grands domaines d'investigation privilégiés par les chercheurs sur le cerveau sont l'influence de la génétique, du milieu ambiant et du sujet lui-même sur le développement cérébral. Ce sont ces trois grands domaines de recherche qui ont constitué la toile de fond de notre grille d'analyse. Cette analyse nous a permis de mettre en évidence que la stratégie étudiée intègre vraiment ces trois grands pôles orientant le développement cérébral et qu'elle assure ce développement en accord avec la dynamique même du fonctionnement du cerveau.

Dans la partie analyse et commentaires, nous avons voulu faire ressortir les points forts et les points faibles de la stratégie pédagogique proposée par Adéla T-Sergerie. Les grands traits théoriques ressortis, nous autorisent à penser que les indices qu'ils fournissent justifieraient une exploration plus systématique de l'approche proposée.

Autrement dit, nous pensons qu'il serait opportun de faire suivre cette recherche théorique d'une recherche expérimentale.

Les parties du cerveau concernées dans cette stratégie pédagogique étant la zone de l'équilibre par le cervelet, la communication sociale verbale et analytique du cerveau gauche, la zone de l'action volontaire et synthétique du cerveau droit de même que la partie concentration, attention et logique des neurones frontaux, notre démarche théorique nous incite à penser que les conséquences de l'application de cette approche devraient se faire sentir sur plusieurs plans et ce sont ces résultats qui devront être mesurés.

En principe, les résultats devraient se faire sentir chez l'enfant au niveau affectif d'abord, par une confiance accrue en lui-même. On devrait également voir une amélioration de l'équilibre moteur de l'enfant, de sa capacité de communiquer verbalement, de sa capacité d'attention, de concentration et de logique. C'est une approche qui touche directement les grandes valeurs dont se réclame l'éducation scolaire au Québec: valeurs intellectuelles, valeurs affectives et même valeurs morales et spirituelles grâce aux contenus que l'on suggère.

Seule une expérimentation, menée avec rigueur et corroborant les données théoriques pourrait servir de fondements à l'actualisation de cette approche dans les milieux scolaires. Ces fondements, une fois établis solidement, pourraient constituer les éléments de formation des parents et des enseignants dont nous avons parlé dans notre analyse et que nous jugeons indispensables à l'actualisation efficace de cette

stratégie auprès des enfants d'âge scolaire.

Au terme de ce projet de recherche, nous ne saurions être trop optimiste quant à l'avenir prometteur de l'approche pédagogique suggérée par Adéla T-Bergerie pour le développement cérébral de l'enfant. Cette recherche nous a permis de clarifier certains concepts fondamentaux et de comprendre que le cerveau humain est à construire et que les possibilités de développement sont infinies puisque les possibilités d'interconnexions neuroniques sont elles-mêmes infinies. Sur le plan professionnel, cette recherche est venue consolider notre conviction que chaque enfant est porteur d'un potentiel immense et qu'il est de notre devoir d'éducatrice de favoriser au maximum l'actualisation de ce potentiel. Cette connaissance des possibilités du cerveau humain propose une alternative à l'attitude par trop limitative et réductionniste entretenue face aux enfants (surtout les enfants en difficulté d'apprentissage) dans nos écoles.

Cette recherche nous a également suggéré des perspectives d'avenir. Considérant les résultats positifs de l'analyse de la stratégie pédagogique de prise de conscience de son moi, il nous apparaît impérieux de poursuivre notre questionnement. Éventuellement, nous projetons de nous joindre à une équipe de recherche en pédagogie interactive pour y poursuivre des études doctorales sur l'intégration des connaissances sur le développement cérébral dans une pratique éducative cohérente.

Nous désirons sérieusement poursuivre cette recherche et nous anticipons même la création éventuelle d'ateliers pour former des

intervenants en éducation dans le sens d'une prise de conscience du cerveau et de ses possibilités de développement, ce qui, à notre avis est devenu indispensable si l'on veut dispenser une éducation qui tienne vraiment compte de l'enfant dans sa globalité.

Bref, cette recherche revêt un caractère d'une grande importance pour notre formation personnelle et entr'ouvre des perspectives intéressantes pour le monde de l'éducation en général, perspectives que nous souhaitons ardemment voir se réaliser.

## BIBLIOGRAPHIE


Brown, B. Barbara. (1984). Le pouvoir de votre cerveau, Éd. Le Jour, Sogidès, Montréal, 414 pages.

Chester, A. Lawson. (1971). Les mécanismes du cerveau humain et l'apprentissage, Éd. ESF, Paris, 142 pages.

De Corte, E. et al., (1979) Les fondements de l'action didactique.De la didactique à la didaxologie, Éd. A. De Boeck, Bruxelles, 383 pages.

Jacquart, Albert. (1984). Inventer l'homme. Coll. Le genre humain. Éd. Complexe, Paris, 183 pages.

Lazorthes, Guy. (1982). Le cerveau et l'esprit Complexité et malléabilité. Coll. De la science de l'homme. Éd. Flammarion, Paris, 248 pages.

Pearce, Joseph-Chilton. (1982). L'enfant magique. Éd. France-Amérique. Montréal, 237 pages.

Prigogine, Illya. et Stengers, Isabelle. (1979). La nouvelle alliance Éd. Gallimard, Paris, 302 pages.

Racle, Gabriel. (1983). La pédagogie interactive. Coll. Actualité pédagogique. Éd. RETZ, Paris 203 pages.

Robert, Jacques-Michel. (1982). Comprendre notre cerveau Éd. Du Seuil, Paris, 264 pages.

Rose, Steven. (1975). Le cerveau conscient, Éd. Du Seuil, Paris, 438 pages.

Sergerie, Adéla T. et Gagnon-Parent, Mathilde. (1967). De la cellule à la morpho-psychologie humaine, Éd. Du Jour, 332 pages.

Vincent, Jean-Didier. (1986). Biologie des passions, Éd. Odile Jacob, Seuil, Paris, 344 pages.

Wilber, Ken. (1984). Le paradigme holographique, Éd. Le Jour, Montréal, 441 pages.

La recherche en neurobiologie, articles choisis, (1980). Éd. Du Seuil, Paris, 373 pages.

ANNEXE I

PRISE DE CONSCIENCE DE SON MOI POUR LES JEUNES

par

Adèla Tremblay-Sergerie

## INTRODUCTION

La condition indispensable pour tirer des exercices suivants les meilleurs effets possibles est la conviction profonde de la nécessité d'activer les neurones inactifs du cerveau.

Tous les hommes ont une base de cellules nerveuses qui porte en elle l'hérédité de l'espèce et l'hérédité cosmique. Il peut y avoir des accidents neuroniques mais la base est là. Ou bien, ils ne seraient pas des hommes.

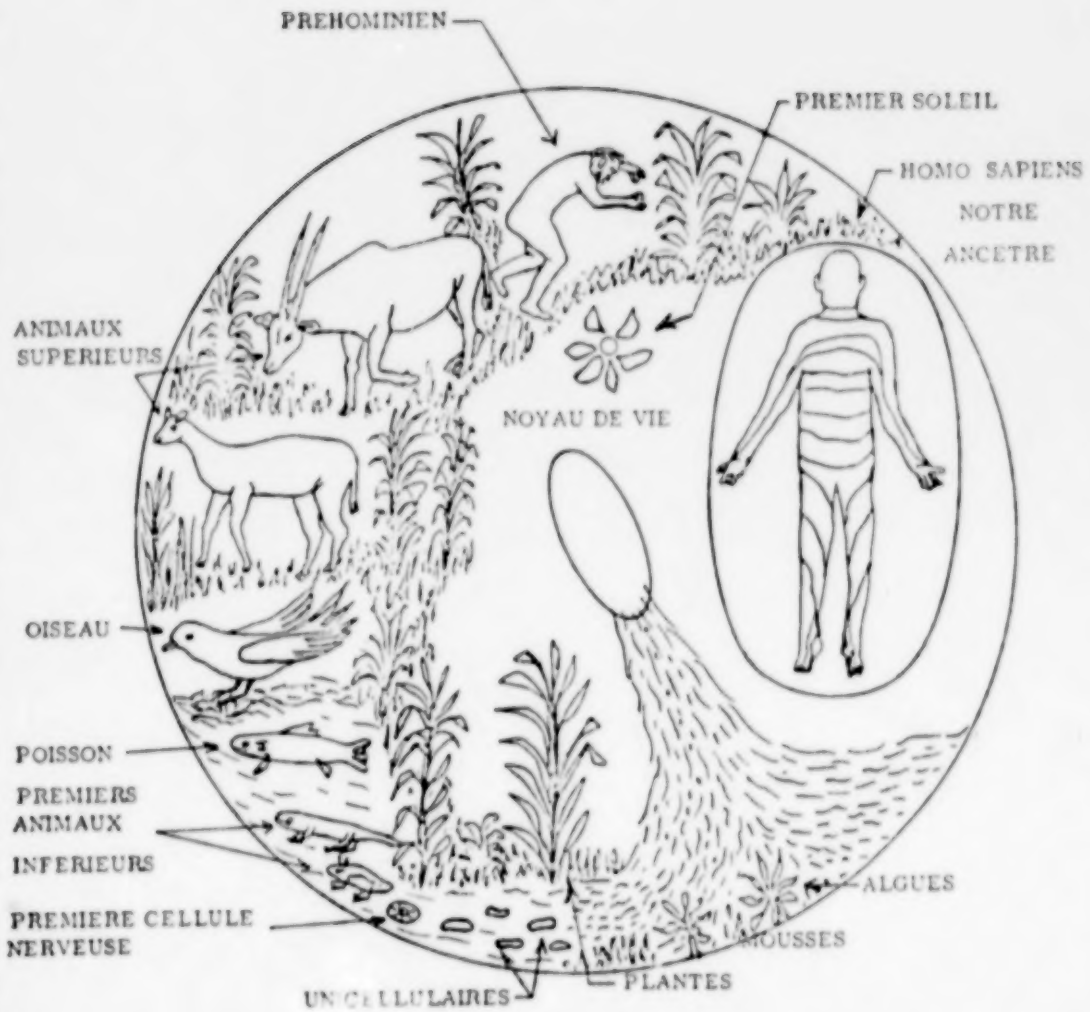
La plupart du temps, les accidents sont chromosomiques. Mais cela n'enlève pas tout aux cellules nerveuses centrales.

Si la base est activée, il y a des chances qu'elle pourra mettre en action les neurones qui sortent d'elle. Si vous soignez l'origine d'un mal, il est certain que vous avez plus de chance de guérir le mal que si vous la soignez superficiellement.

Le geste primordial est celui du réveil des neurones au moyen du rythme.

Pour entreprendre l'activation de la base du cerveau chez les enfants, on commence d'abord par le cervelet.

# ÉVOLUTION DE LA VIE



## GROUPE I

Dessiner sur une petite carte un cervelet assez gros, en faire imprimer une certaine quantité et distribuer ces cartes aux enfants.

On ne leur donne pas la carte, on la leur prête.

Mettre du plastique sur la carte.

Il n'est pas nécessaire que l'enfant ait toujours la même carte.

**1er JOUR**

**Rythme 40**

Dites à l'enfant de frapper le cervelet d'un doigt à chaque rythme et de dire tous ensemble: "NEURONES DU CERVELET, JE VOUS ACTIVE"
Faire cet exercice 3 minutes, 1 minute de repos (4 fois). Pour le 1er jour, cela suffit.

Pour compléter ces exercices, on prépare les chiffres du Cervelet du cerveau cosmique et on fait dire les chiffres mais après le 1er exercice ou plus tard dans la journée.

**Rythme 60**

Faire dire les chiffres de la bande no 1 et 2
3 minutes, 1 minutes de repos (4 fois)

**2e JOUR**

**Rythme 40**

Dire à l'enfant de frapper le cervelet d'un doigt à chaque rythme et de dire tous ensemble: "NEURONES DU CERVELET, JE VOUS DONNE L'ORDRE DE FOURNIR L'ENERGIE A LA BASE DE MON CERVEAU". 3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).

Pour compléter, prendre le cervelet du cerveau cosmique.

**Rythme 60**

Faire dire les chiffres de la bande no 3 et 4

3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).

**3e JOUR**

**Rythme 40**

Dire à l'enfant de frapper le cervelet d'un doigt à chaque rythme et de dire tous ensemble: "NEURONES DU CERVELET, JE VOUS COMMANDE D'ETABLIR L'EQUILIBRE DANS TOUT MON SYSTEME NERVEUX". 3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).

Pour compléter, prendre le cervelet du cerveau cosmique.

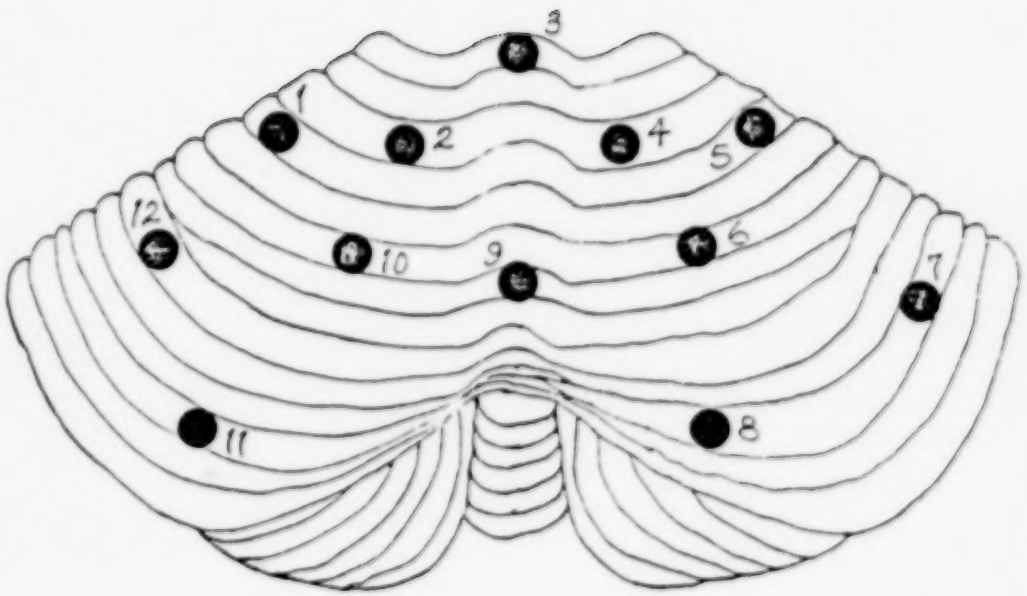
**Rythme 60**

Faire dire les chiffres de la bande 1 - 2 - 3 - 4

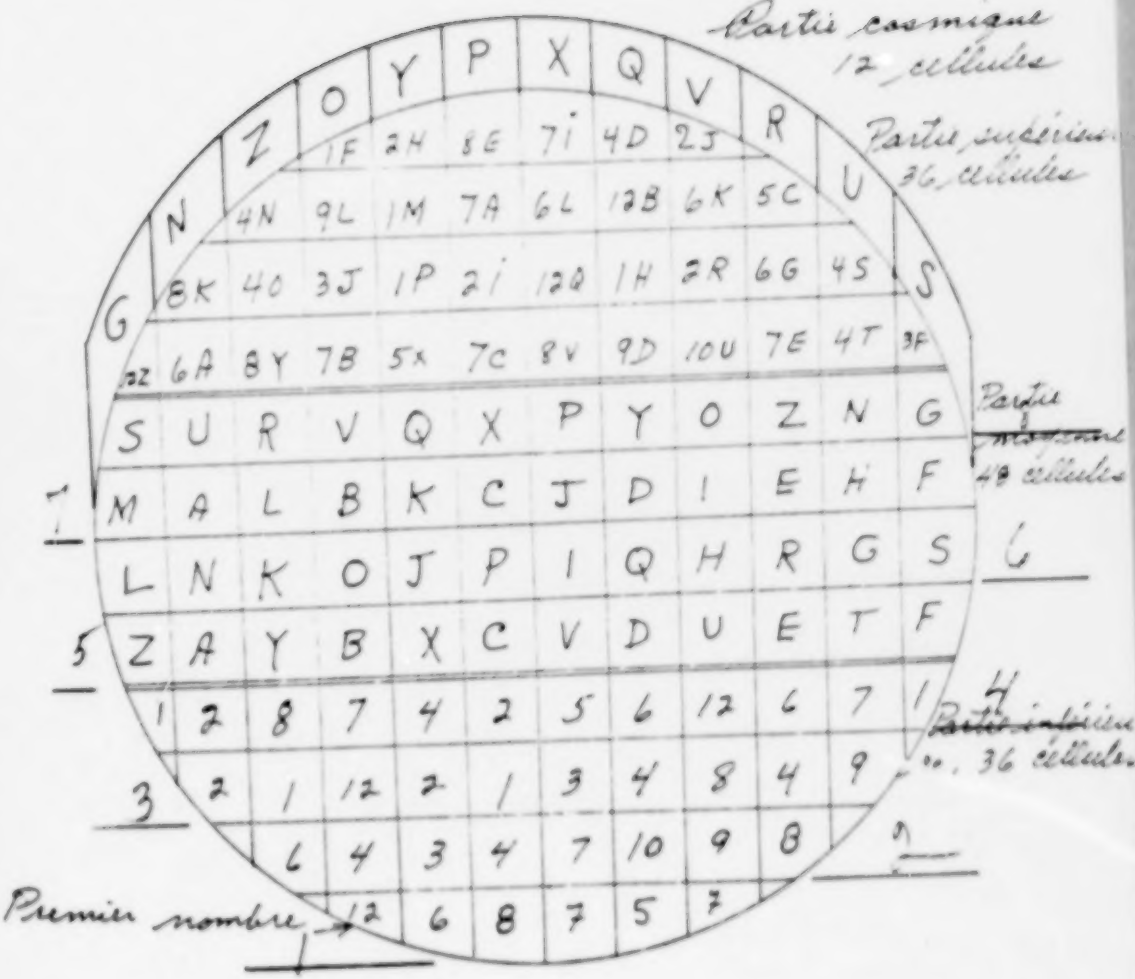
3 minutes, 1 minutes de repos (4 fois).

**N.B.:** Faire ces exercices, 3 fois, donc pendant 9 jours.

# CERVELET



# Schéma d'un cerveau cosmique



## GROUPE II

**1er JOUR**

**Rythme 60**

Dessiner sur une carte une bande du lobe pariétal, seulement la bande, pas le cerveau en entier.

**Rythme 60**

En plaçant un doigt sur le pariétal de droite, dire: "NEURONES DE L'ACTION, JE VOUS ACTIVE". 3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).

Pour compléter plus tard dans la journée, prendre le cerveau cosmique et:

**Rythme 60**

Faire dire les lettre de la bande no 5

3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).

**2e JOUR**

**Rythme 60**

Poser le doigt sur le lobe pariétal gauche et dire "NEURONES DE LA VIE EN SOCIETE, JE VOUS ACTIVE". 3 minutes, 1 minute de repos (4 fois). Pour compléter prendre le cerveau cosmique.

**Rythme 60**

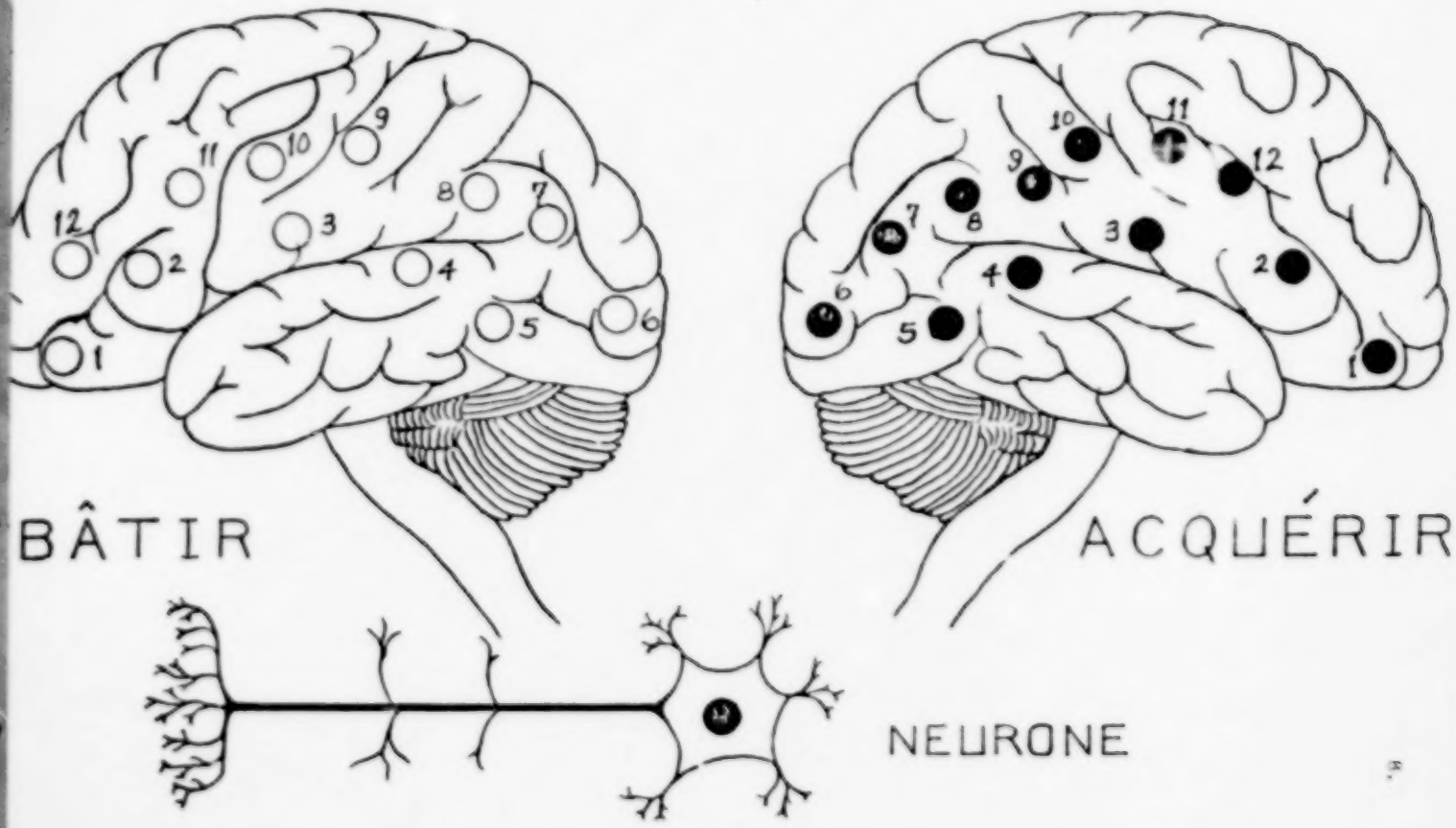
Faire dire les lettres de la bande no 6

3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).

**N.B.:** 1- Refaire ces exercices une 2e fois

2- La 3e fois, mettre ensemble les no 5 et 6 à chaque jour.

# LOBES PARIETAUX




BÂTIR

ACQUÉRIR



NEURONE

NEURONE SPIRITUEL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

## GROUPE III

**1er JOUR**

**Rythme 6**

Maintenant, il faut activer les neurones de la base frontale: Dessiner des arcades sourcillières et dire en touchant l'arcade sourcillière droite:

**Rythme 60**

"NEURONES DE LA CONSCIENCE, JE VOUS ACTIVE". 3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).

Pour compléter plus tard dans la journée, prendre [illegible] cosmique et:

**Rythme 60**

Faire dire les lettres de la bande no 7

3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).

**2e JOUR**

**Rythme 60**

Dire en touchant l'arcade sourcillière gauche: "NEURONES DE LA CREATION, JE VOUS ACTIVE". 3 minutes, 1 minute de repos (4 fois)

Pour compléter prendre le cerveau cosmique et:

**Rythme 60**

Faire dire les lettres de la bande no 8

3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).

**N.B.:** 1- Recommencer une 2e fois le tout

2- La 3e fois, mettre ensemble les no 7 et 8

**N.B.:** Quand on dit: le côté droit, on veut dire le côté droit du participant.

## GROUPE IV

Pour commencer, éveiller la base est satisfaisant. Lorsque cette série d'exercices est terminée, il faut ensuite mettre en pratique ce que l'on a développé.

**Rythme 60**

Placer la main sur le cervelet et dire sur un ton chantant. (Vous pouvez prendre un air connu). Air suggéré: "Sur le pont d'Avignon". "MES NEURONES DU CERVELET SONT ACTIFS OUI, OUI, OUI".
3 minutes, 1 minute de repos (4 fois)

Si possible, en même temps que la main frappe le cervelet, on frappe du pied. Cela fait une cadence, une action en synergie main et pied, donc coordination et rythme. On peut faire toute une petite gamme avec les oui.

Le mouvement peut varier. Au lieu de frapper du pied, cela peut se faire en marchant au pas. Si on choisit la marche, on fait tourner autour de la classe.

Il est important que l'on touche au cervelet au rythme. Les neurones achèvent de s'activer. Vous pouvez varier les gestes qui accompagnent celui du cervelet. Vous pouvez, si vous le voulez, au lieu du pied, frapper de la main gauche un pupitre ou lancer le bras avant et arrière, du moment qu'il peut y avoir coordination entre la main qui touche le cervelet et l'autre geste.
On complète avec le cerveau cosmique.

**Rythme 6#**

Toucher les cellules du cerveau inférieur sur les bandes 1 - 2 - 3 -4.

On dit les chiffres au rythme mais en même temps on doit frapper le pupitre de l'autre main. Si possible adopter un petit ton chantant. Cela éveille le potentiel de variété que possède les neurones.
On peut y mettre de l'imagination du moment que les nombres sont donnés au rythme.

On peut prendre la carte dans la main, de l'autre main pointer et marcher en même temps. Plus il y aura de gestes coordonnés, plus le potentiel des neurones s'activera.

Il ne faut pas, surtout chez les enfants, établir de l'ennui, de la monotonie. Les enfants aiment la variété, la gaieté. Ces gestes enlevants font naître de l'optimiste, développent du dynamisme.

**N.B.**: Faire cela 3 jours de suite.

## GROUPE V

Maintenant, il faut faire de la pratique pour le lobe pariétal droit.

**1er JOUR**

Le lobe droit est un bloc qui contient les neurones des actions physiques et intellectuelles. Lorsque le lobe frontal pense, raisonne, le réflexe devient action et est commandé par les neurones moteurs du pariétal droit.

**RYTHME 6#**

On dit, touchant le lobe: "JE SUIS ACTIF; JE CONSTRUIS; LA, LA, LA.....". 3 minutes, 1 minute de repos, (4 fois)
En chantant et en battant la mesure. Air suggéré: "Sur la route, il faut marcher".

On peut toucher le lobe de la main gauche et bat're la mesure de la main droite (alterner les mains est mieux).

Dites le LA autant de fois que vous voulez. Prenez un air gai, un air de marche. En même temps que vous battez la mesure, vous pouvez frapper du pied. Arrangez-vous pour que ce soit un divertissement, une récréation et non une corvée.

Le potentiel de la joie de vivre, de la joie de l'action, se réveillera dans les neurones. Il s'établiera des réflexes rythmés, enlevants et dynamiques dans le système nerveux.

Pour compléter, toucher les cellules du cerveau cosmique.

**RYTHME 60**

Bandes 5 et 6

3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).

**2ème JOUR**

Le lobe pariétal gauche doit être activé de la même manière mais en disant d'autres mots.

**RYTHME 60**

"TOUS LES HOMMES SONT MES FRERES, OUI, OUI, OUI, LA, LA, LA..."

Toujours en battant la mesure soit de la main ou du pied, ou même la tête. Faites des gestes au rythme. Air suggéré: "Frère Jacques"

On complète avec le cerveau cosmique.

**RYTHME 60**

Bandes 7 et 8

3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).

**N.B.** 1- recommencer 3 fois

2- la 3e fois on met ensemble les bandes 5 - 6 - 7 - 8.

## GROUPE VI

Après l'activation et la pratique du cervelet et des lobes pariétaux il faut s'arrêter un peu pour faire autre chose.

Maintenant, il faut préparer le cervelet à devenir un homme conscient de lui-même et de ce qui l'entoure. Ce réveil se fait à la base du cerveau, de chaque côté du cervelet.

Pour ce réveil de la racine de la conscience humaine et de ses possibilités de communication avec l'extérieur, nous allons réveiller les neurones qui sont logés de chaque côté du cervelet.

Redessiner toute la base du cerveau, cervelet, lobes pariétaux et frontal et à côté du cervelet, un losange un peu triangulaire tel que représenté sur l'illustration de la page 9).

**RYTHME 72** (sans air)

Placer le doigt sur le petit losange et dire: "JE SUIS CONSCIENT D'ETRE UN HOMME". 3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).

Comme supplément de cet exercice dites <u>sans carte</u> en battant la mesure avec un rythme bien tranché, avec affirmation forte:

**RYTHME 72** (sans air)

"JE COMMUNIQUE AVEC LES AUTRES HOMMES DE LA TERRE".

3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).

**N.B.** 1- rythme fort

2- recommencer ces 2 exercices 3 fois

**GROUPE VII**

**Pour compléter**

**RYTHME 72**

Frapper le plexus solaire (creux de l'estomac) en disant: "TOUT MON ETRE COMMUNIQUE AVEC LA TERRE, TRA, LA, LA..."

3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).

Chanter cela si possible. Air suggéré: "Ani Couni".

Vous pouvez battre la mesure en touchant le plexus.

Pour terminer une mélodie, dites TRA, LA, LA...

Le TRA, LA, LA a plu d'ampleur et de communication que le LA LA LA.

**N. B.:** Faire cet exercice pendant 3 jours et, si possible, 2 fois par jour.

## GROUPE VIII

Maintenant, revenons au lobe frontal. Vous pouvez vous servir du même modèle que le dernier mais y ajouter la demie du front.

**RYTHME 72** (sans air)

Dire en passant le doigt sur toute la largeur du front horizontalement:
"JE PENSE; JE SUIS LOGIQUE; JE COMPREND".
3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).

Pour compléter l'exercice, un peu plus tard pendant le jour:

**RYTHME 72**

Dire en chantant sur un air connu: "JE SUIS UN HOMME LIBRE ET FILS DE DIEU; ROULE, ROULE AUTOUR DE LA TERRE".
3 minutes, 1 minute de repos (4 fois).
Air suggéré: Youppi aie.

Si possible, en disant cela on se touche le front (sur soi-même) et on fait des gestes rythmés. Cela est laissé à la discrétion du professeur d'après ce rythme du chant pour que le tout soit harmonieux et gai.

**N. B.: Répéter trois jours d'affilée.**

## NOTES

Répétez toujours ces exercices 3 fois de suite, les séries ensemble premier et deuxième exercice. Si possible, ne prenez pas le même air de chant pour tous les exercices; essayez de varier.

D'ailleurs la variété est génératrice d'imagination et de réveil d'idées nouvelles. Toujours le même air devient monotone et stéréotypé.

Dans la création, tout est mouvement et variété. Il n'y a pas d'apathie ni de fixation dans un cadre conventionnel. A travers les lois stables de l'univers, il y a toujours variété et mouvement créateur, d'où une variété infinie de combinaisons possibles.